

4. ETUDES DE FREQUENTATION

Dans le cadre du lot 5 des extensions du réseau de transport en commun en site propre tramway de la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB), une mission est consacrée à la réalisation d'un modèle de prévision de trafic de transports collectifs dans le but d'évaluer la fréquentation sur les extensions projetées.

Ce modèle s'appuie d'une part sur la description de l'offre actuelle sur le réseau et d'autre part sur la demande observée à la période de pointe du soir (PPS, 16h00-18h30), qui en constituent les deux principales données d'entrée.

Ces deux éléments sont ensuite projetés aux horizons de projet 2013 (réalisation des extensions de du tramway) et 2020 (mise en service de la desserte du quadrant nord-ouest) en s'appuyant sur des hypothèses de croissance de population et d'emplois (fournies par l'A'Urba) et de mobilité et servent de données d'entrée du modèle en situation future.

Les paragraphes suivants sont consacrés d'une part à la réorganisation de l'offre de transport bus consécutive à la mise en service des nouvelles et à l'évaluation des différents scénarios testés.

4.1 Données d'entrées

Cette partie est consacrée à la description et l'étude des données d'entrée. Les analyses suivantes portent exclusivement sur la période de pointe du soir, sur laquelle est calé le modèle. Les données d'offre (nombre de lignes ou fréquence) ou de demande (volume ou structure des déplacements) décrites pourront donc substantiellement différer de celles de la journée.

4.1.1 L'offre de transport à la PPS en situation actuelle

Le réseau TBC s'est développé selon une structure en étoile de mer autour du centre historique de Bordeaux. Dotée de peu de franchissements, la Garonne a longtemps constitué une contrainte importante au développement de la rive droite, dont le réseau de transport public, malgré l'arrivée emblématique du tramway, ne bénéficie pas de la même densité que celui de la rive gauche.

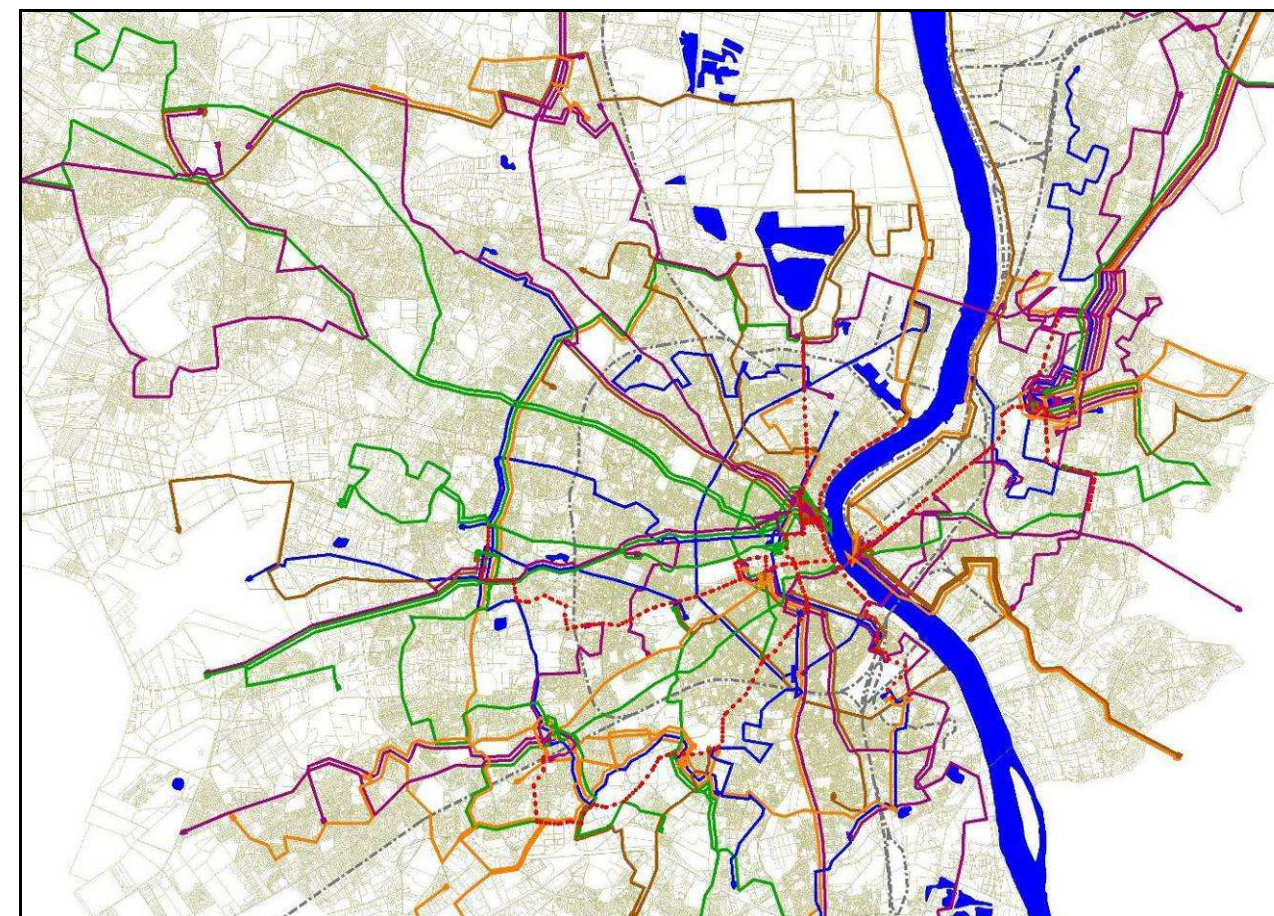


Figure 5 : Le réseau de transports en commun de la CUB, avec le réseau de tramway représenté en pointillés

Le réseau actuel s'articule autour de trois lignes de tramway et de 70 lignes de bus. Les situations varient fortement d'une ligne à l'autre et l'intervalle moyen évolue entre 5 mn pour le tramway à plus de 60 mn pour certaines lignes, avec une moyenne située entre 10 et 20 mn.

Le tableau suivant (Figure 6) présente l'histogramme du nombre de lignes par sens dissociés (une ligne = 2 sens) en fonction de leur intervalle à la PPS.

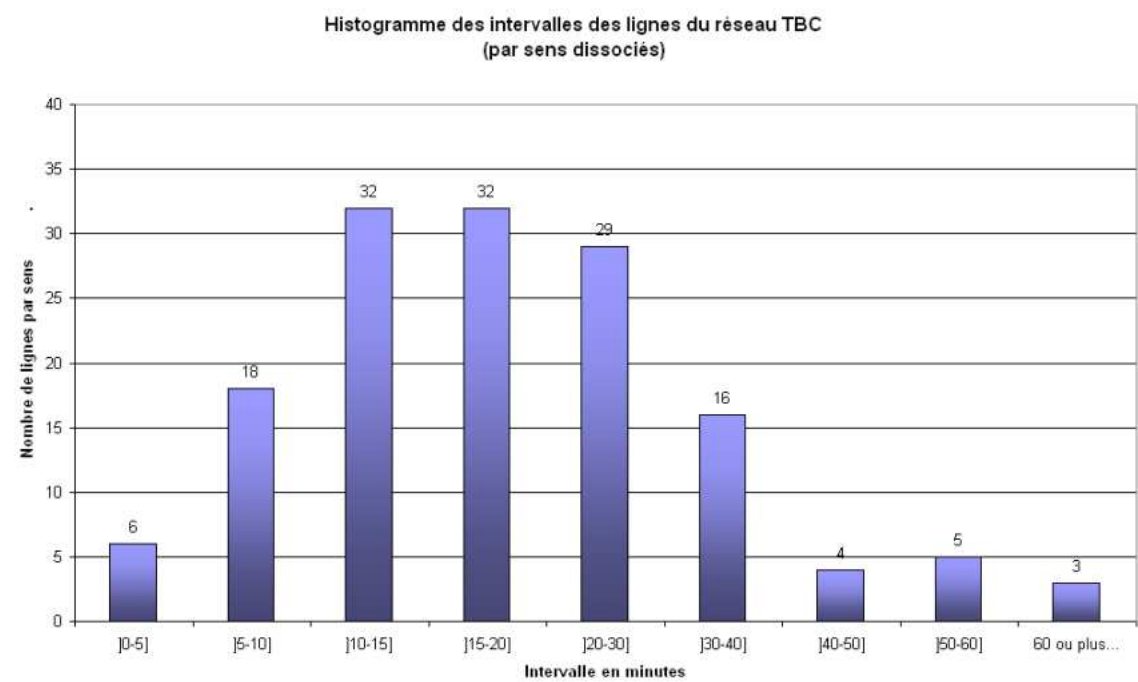


Figure 6 : Histogramme des intervalles par ligne et par sens du réseau TBC à la PPS

Le réseau est fortement hiérarchisé sur plusieurs niveaux :

- Les lignes de tramway en étoile, reliant le centre de Bordeaux aux communes périphériques, avec un intervalle de 5 mn ;
- Un réseau de lignes de bus fortes, dont l'intervalle est inférieur au ¼ d'heure, composé d'une part de lignes telles que les lignes 4, 6, 16, 17, 42, ou de lignes dotées d'un sens dominant comme la 8 dans le sens Bassin à Flots / Les Aubiers dont l'intervalle est 8 minutes ;
- Un réseau urbain de lignes de bus secondaire ;
- Le réseau de cars départemental du Conseil général.

L'histogramme suivant présente l'ensemble des lignes dont l'intervalle est inférieur ou égal à dix minutes :

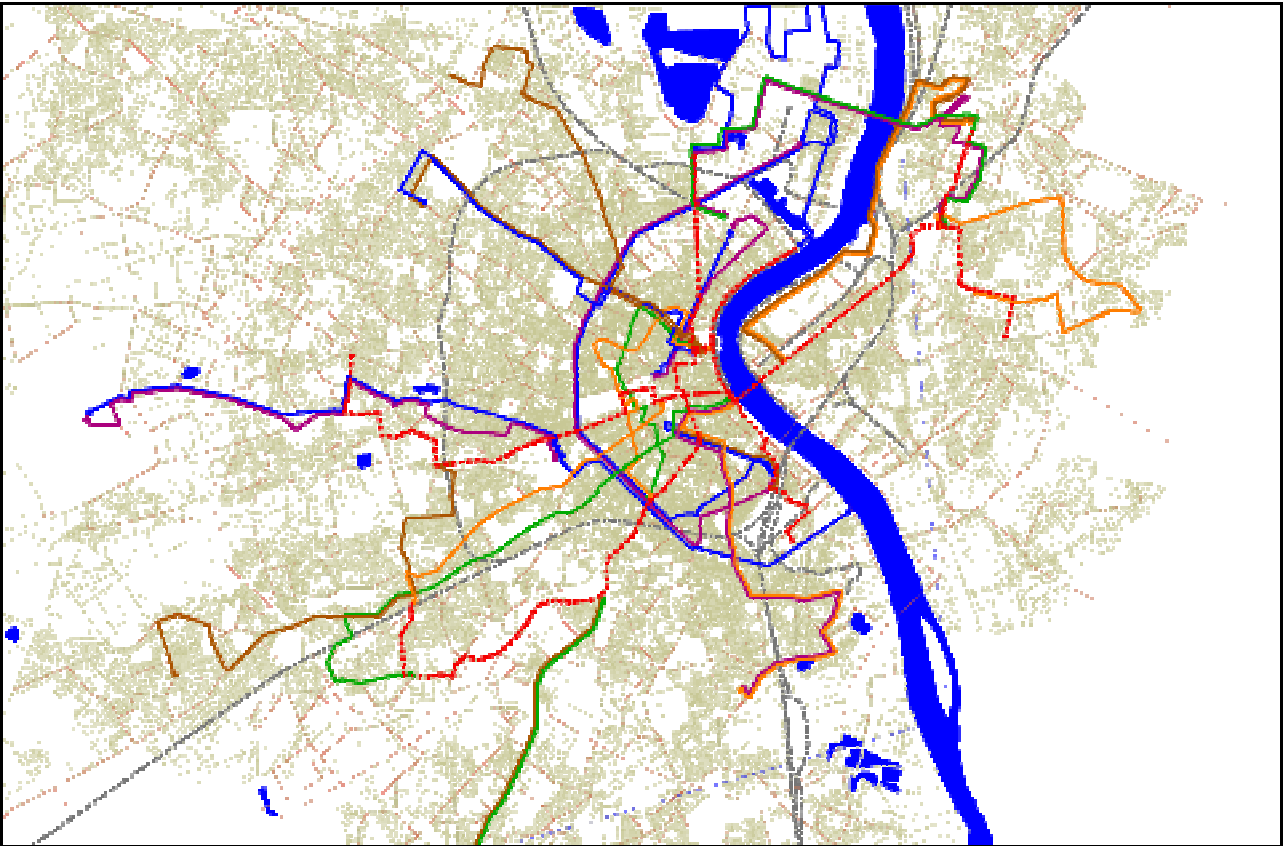


Figure 7 : Les principales lignes du réseau dont l'intervalle est inférieur à 15 mn

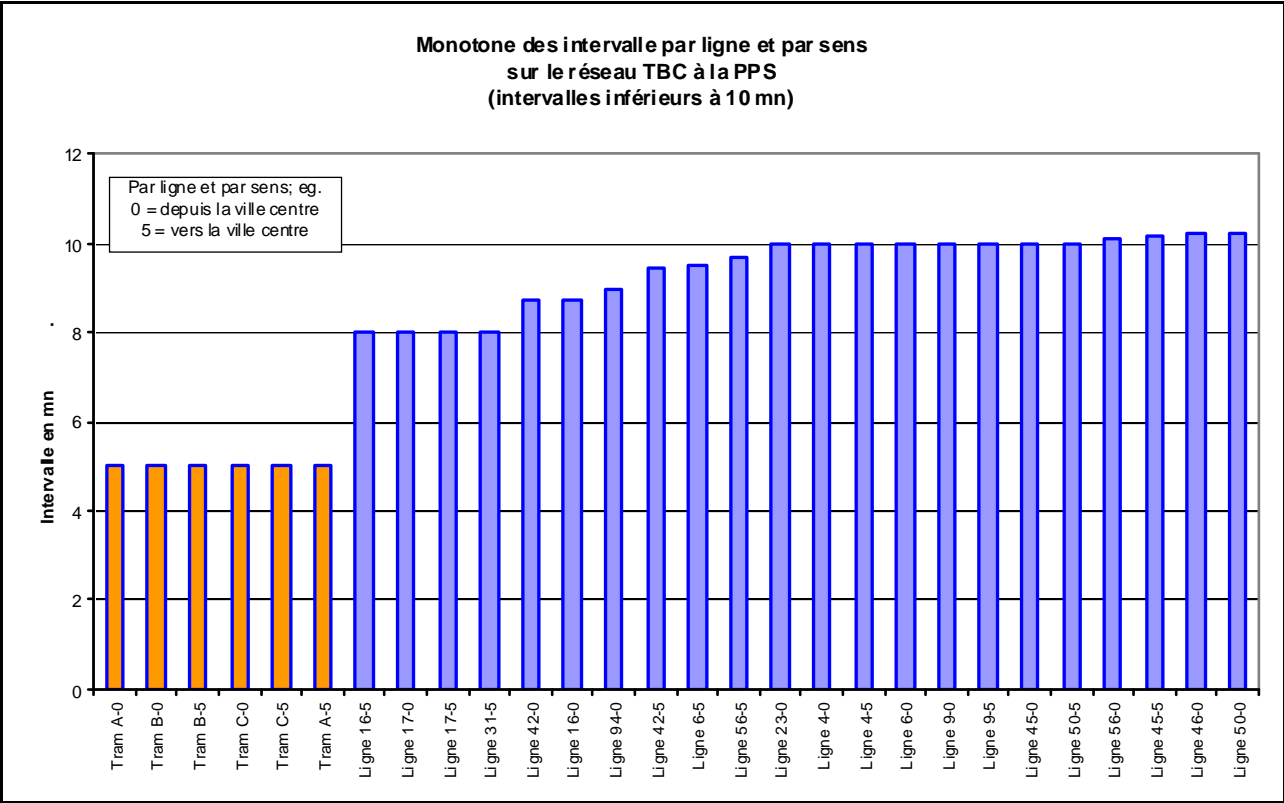


Figure 8 : Intervalles par sens des principales lignes du réseau

4.1.2 La demande de transport à la PPS en situation actuelle

Les données de fréquentation à la PPS présentées dans la suite sont issues des enquêtes réalisées par la société MMC entre le 15 Avril et le 20 Juin 2008.

4.1.2.1 Aire d'étude et zonage

L'aire d'étude est découpée en 364 zones qui couvrent l'ensemble de la Communauté urbaine de Bordeaux.

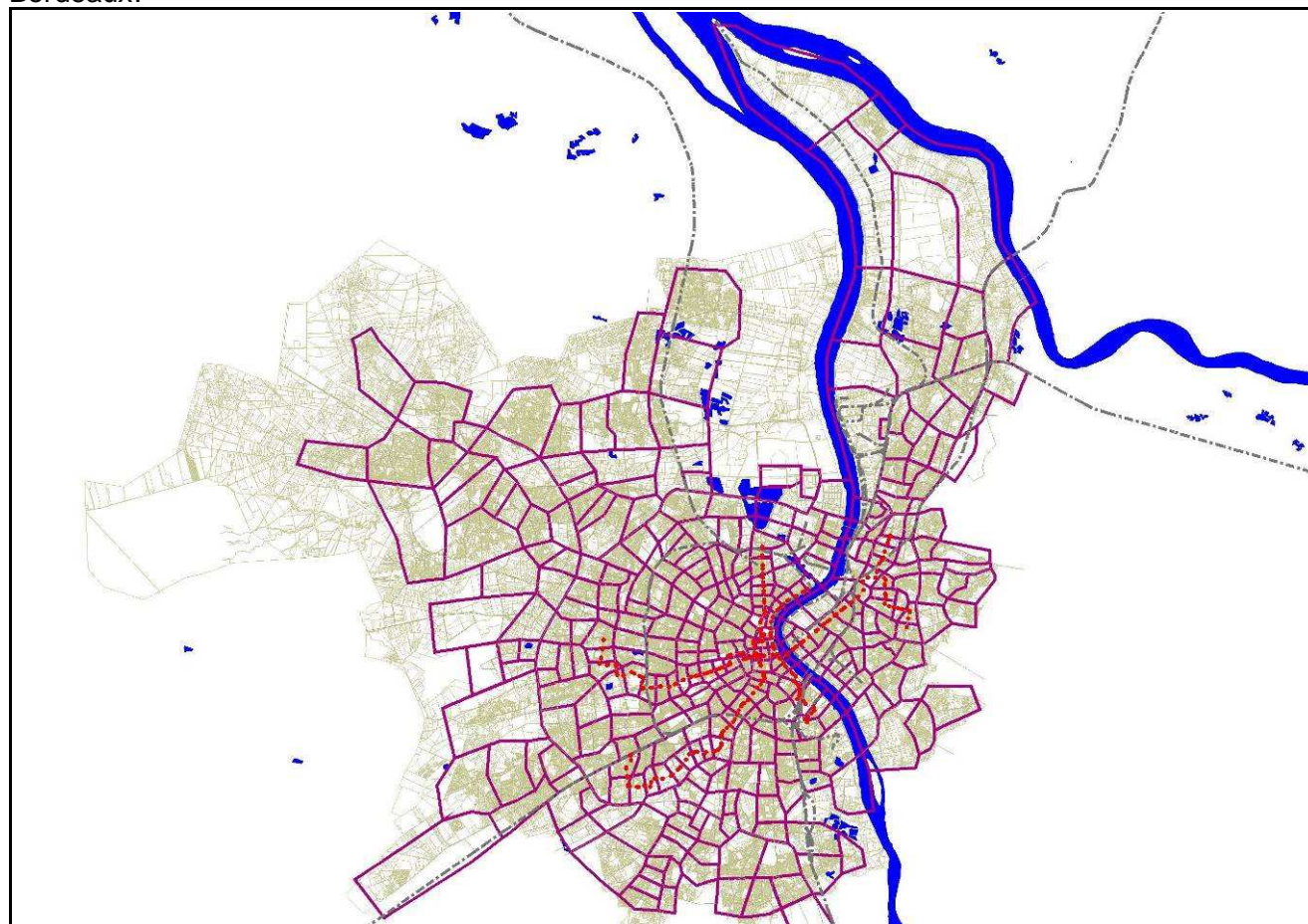


Figure 9 : Zonage de l'aire d'étude

4.1.2.2 Analyse des déplacements émis et attirés

La demande pour les transports collectifs mesurée lors des enquêtes s'élève à 318 650 déplacements par jour. La période de pointe du soir représente 23,1% de ces déplacements, soit 73 700 déplacements à la PPS. Ce ratio est similaire à ceux observés dans d'autres grandes villes françaises.

Le nombre de montées observée à la PPS est de 93 700, ce qui, rapporté au nombre de déplacements, permet d'estimer le taux de correspondance à 1,27.

La carte Figure 10 présente les émissions et attractions par zone à la PPS. Le centre historique génère le nombre de déplacements le plus important durant cette période. Les émissions et attractions importantes suivent également de manière remarquable la structure du réseau de

tramway, en partie en raison du fait que les enquêtes effectuées ne prennent pas en compte l'origine ou la destination de l'usager, mais seulement ses arrêts d'origine et de destination.

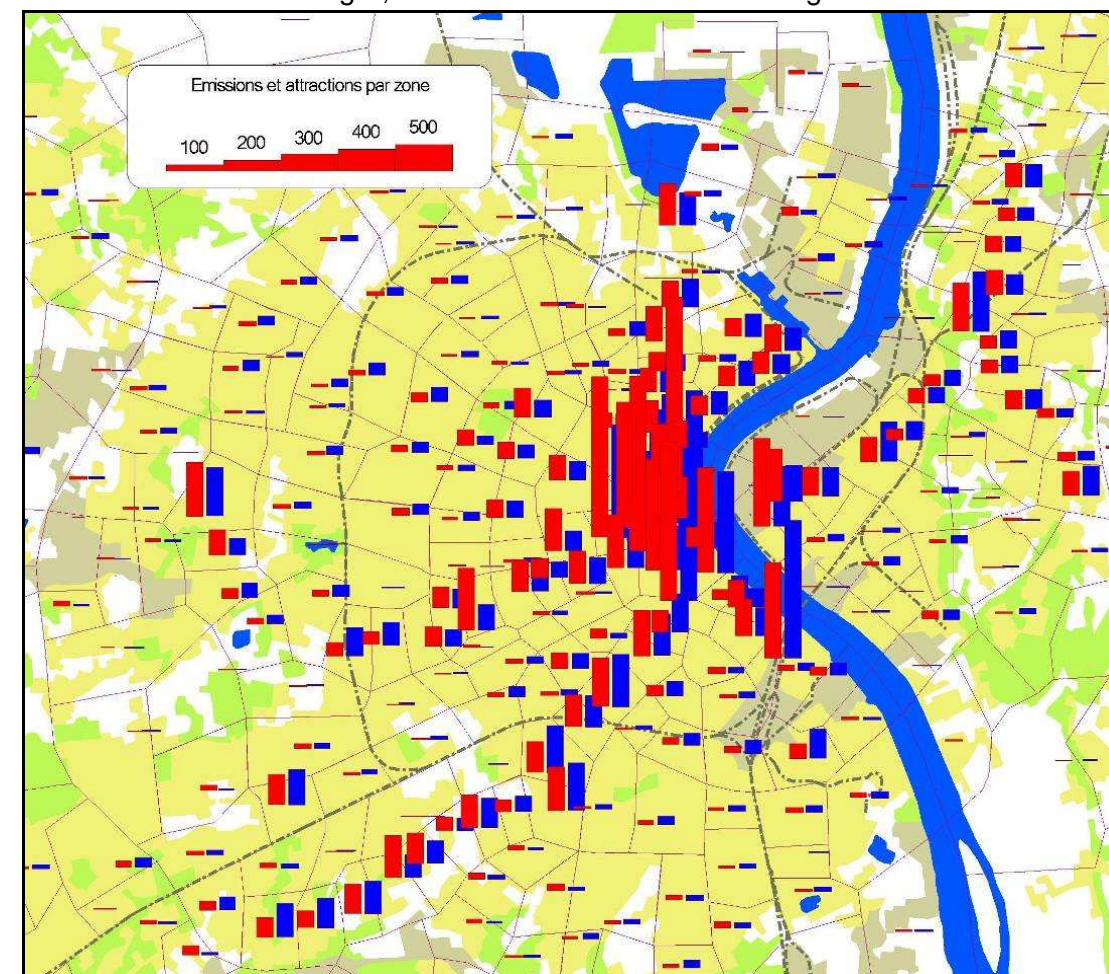


Figure 10 : Emissions – Attractions à la PPS

4.1.3 Structure des déplacements sur l'aire d'étude

4.1.3.1 Fréquentation sur les lignes du réseau TBC

Les graphiques suivants présentent les fréquentations observées à la PPS sur le réseau TBC. On y observe une différence d'échelle très nette entre le nombre de montées sur chacune des lignes de tramway et sur le réseau bus.

De fait, le tramway totalise 62% des montées durant cette période.

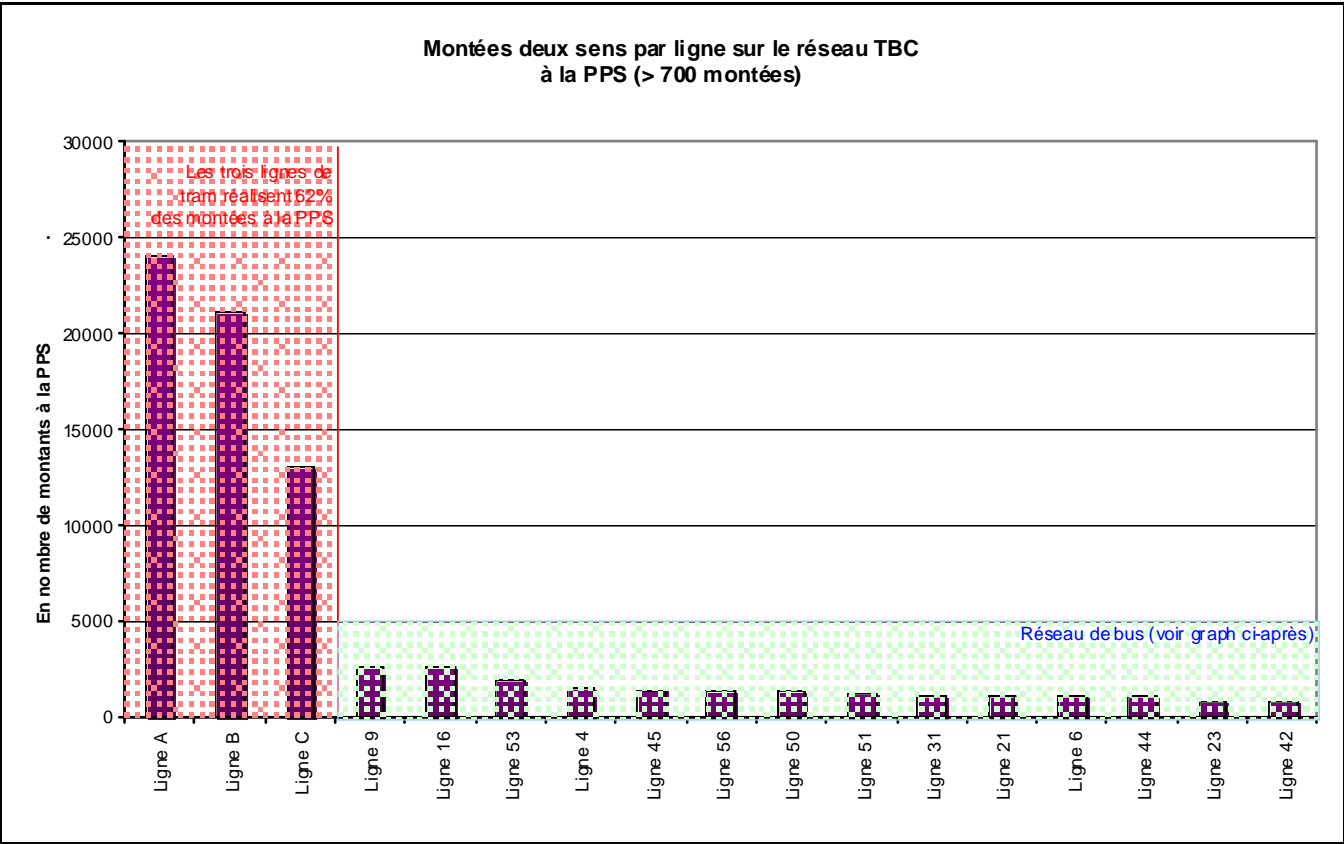


Figure 11 : Fréquentation des principales lignes du réseau TBC à la PPS

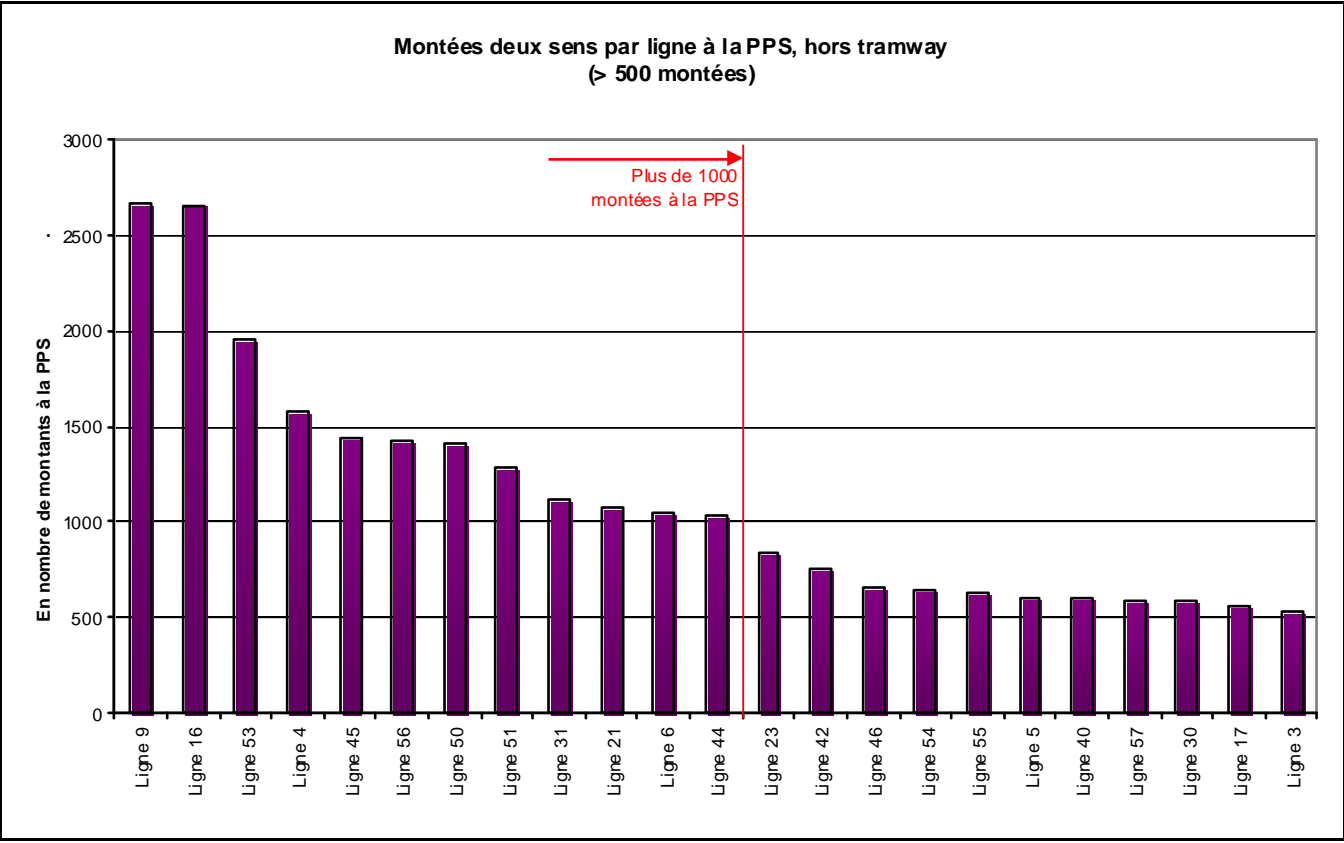


Figure 12 : Fréquentation des principales lignes de bus du réseau TBC à la PPS

4.1.3.2 Montées sur les principales stations du réseau

Générant chacune plus de 5 000 montées à la PPS, les trois pôles d'échange tram / tram sont les trois premières stations du réseau par leur fréquentation.

Les autres principales stations sont situées sur les lignes de tramway et dans la ville centre. Les trois premières stations se situant en dehors de la ville centre sont Buttinière à la jonction des deux branches de la ligne A, Peixotto (ligne A), et les Aubiers, au terminus nord de la ligne C.

Les 22 premières stations totalisent 50% des montées de la PPS.

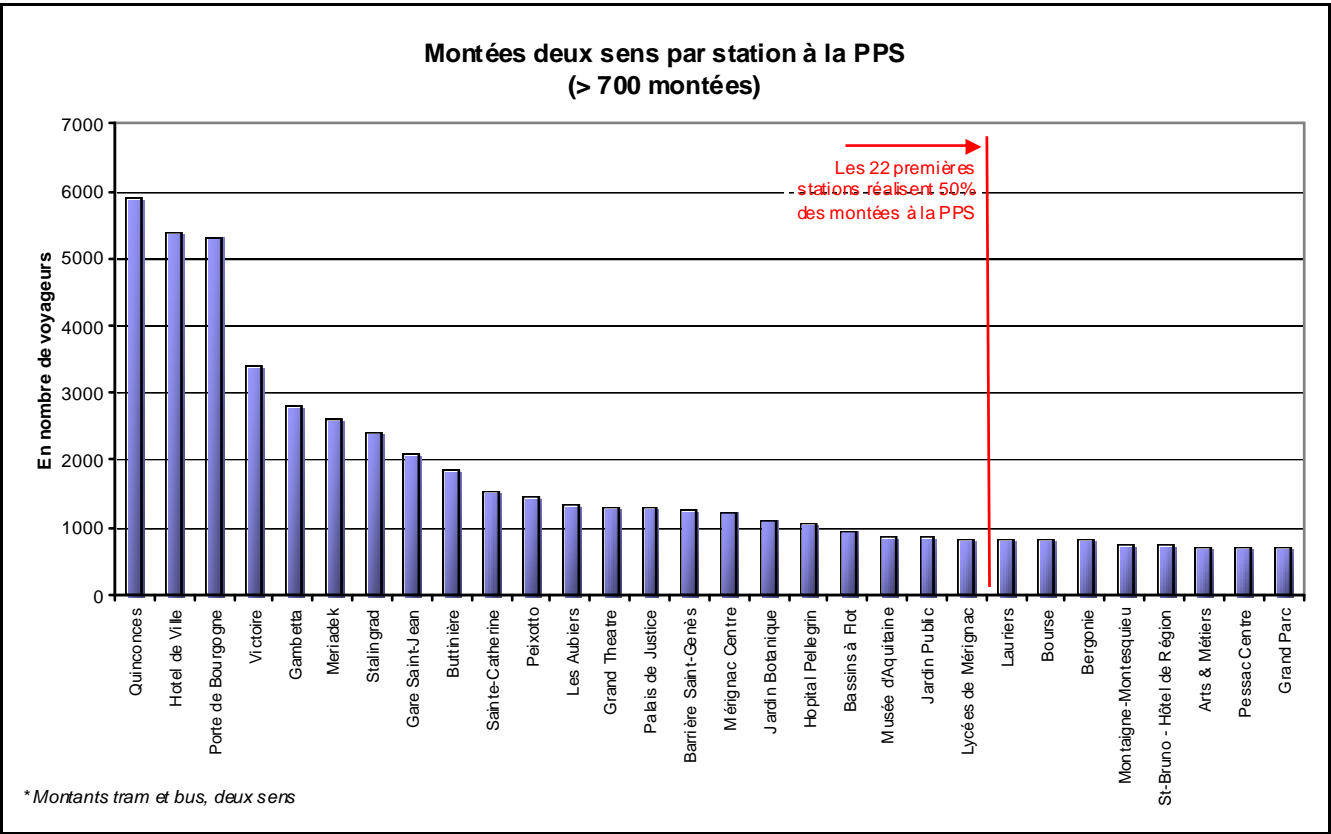


Figure 13 : Montées deux sens par station à la PPS

4.2 Hypothèses d'évolution de la mobilité aux horizons 2013 et 2020

Préambule

Cette partie de l'étude propose une hypothèse d'évolution de la mobilité des habitants de la Communauté Urbaine de Bordeaux entre 2007 et 2020. Ne disposant pas d'enquête ménages déplacements (EMD) postérieure à 1998, ces hypothèses sont établies en deux phases, la première consistant à définir la répartition modale à Bordeaux en 2007 et la seconde à élaborer un scénario d'évolution à l'horizon 2020. La situation en 2007 est établie en tenant compte des évolutions générales de la mobilité urbaine observées ces dernières années, ainsi qu'en établissant des comparaisons plus fines avec les villes ayant réalisé récemment des enquêtes ménages et dont la situation peut être indicative/révélatrice de celle de Bordeaux.

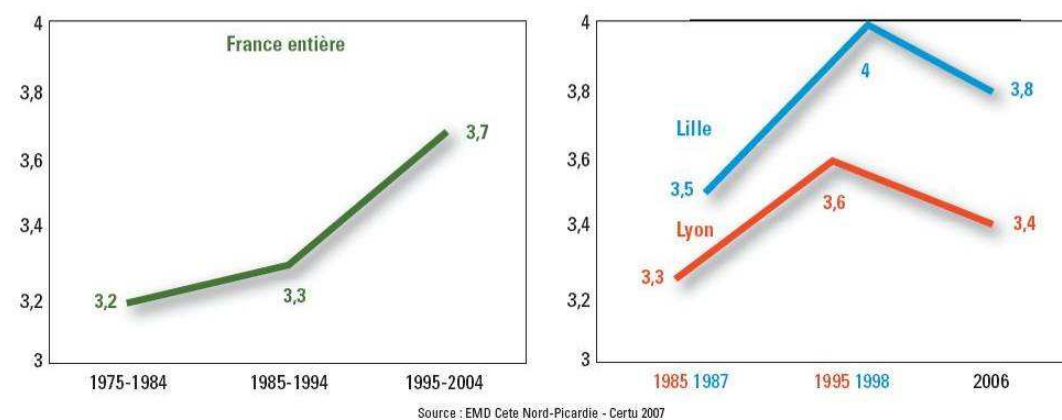
Les derniers constats en termes d'évolution de la mobilité sont encore trop récents pour avoir permis de réévaluer les perspectives d'évolution à plus long terme. L'absence de données officielles tenant compte de ces chiffres nous a poussés à projeter des hypothèses d'évolution, en cohérence avec les observations, mais non encore avalisées par les autorités ou les données factuelles (EMD en attente, groupe de travail mis en place au CERTU).

Dans le cas particulier de Bordeaux, nous nous sommes également penchés sur les évolutions plus spécifiques du vélo en ville, compte tenu de l'intérêt déclaré de la CUB pour ce mode alternatif, le faisant figurer comme objectif dans son PDU modifié en 2000.

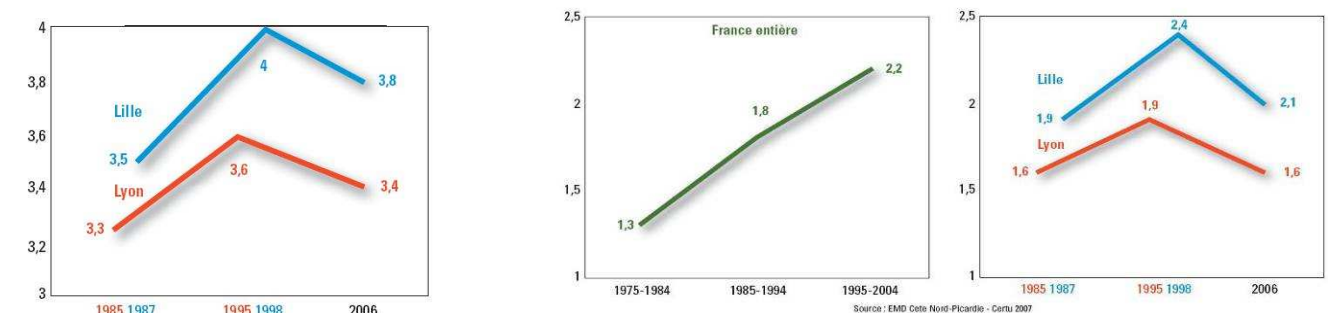
4.2.1 Tendances récentes de la mobilité

Les dernières enquêtes ménages déplacements réalisées à Lyon et Lille ont mis en évidence des tendances (attendues) anticipées mais encore jamais observées de la mobilité urbaine.

Ces deux villes indiquent une baisse de la mobilité totale, due à la seule baisse de la mobilité automobile, observée pour la première fois depuis le premier choc pétrolier.



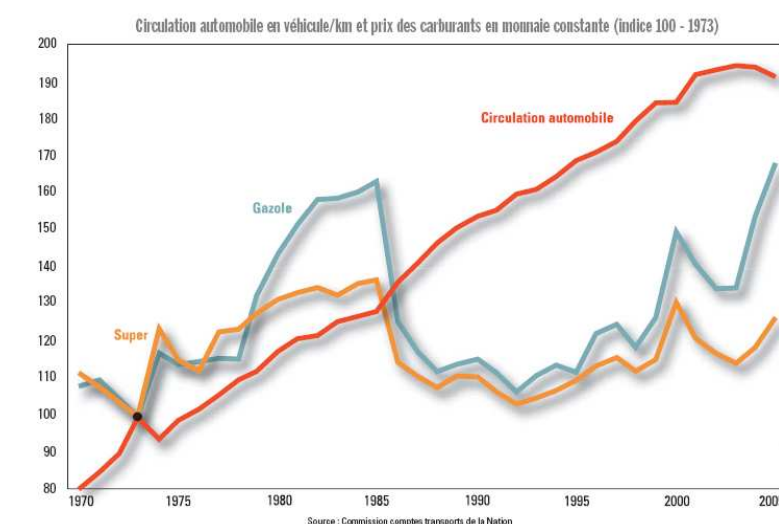
Evolution de la mobilité totale dans les dernières EMD à Lille et Lyon (2006)
(source : Certu - Mobilité : faits et chiffres, 2007)



Evolution de la mobilité automobile dans les dernières EMD à Lille et Lyon (2006)
(source : Certu - Mobilité : faits et chiffres, 2007)

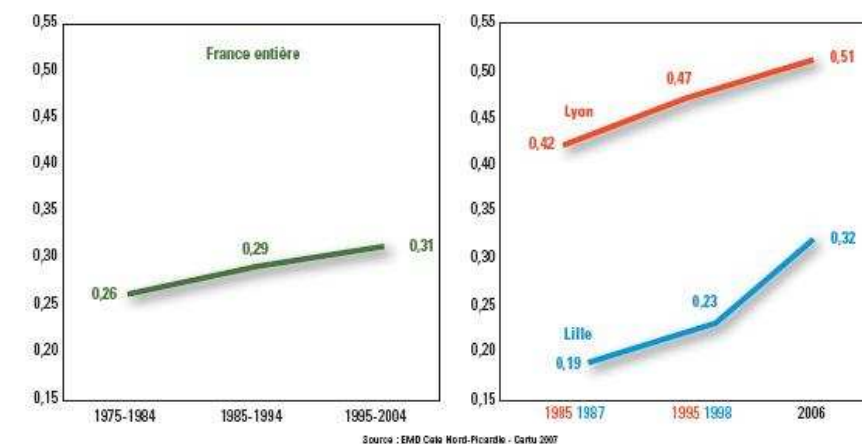
Il apparaît sur ces graphiques que cette tendance ne touche pas l'ensemble de la France.

Cependant, la mobilité automobile a connu une croissance plus faible entre 1995 et 2004 que pendant les décennies précédentes. Ces phénomènes sont généralement expliqués par la hausse du prix du pétrole, à laquelle s'ajoutent aujourd'hui les préoccupations environnementales et les mesures conséquentes prises par les autorités pour limiter l'usage de la voiture.

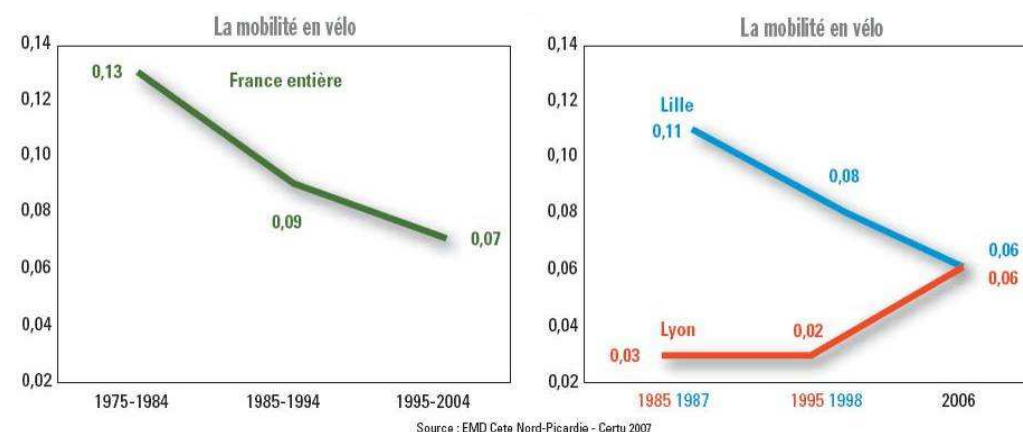


(source : Certu - Mobilité : faits et chiffres, 2007)

Cette décroissance de l'usage automobile est contrebalancée par une augmentation de celui des transports en commun et, dans une moindre mesure, du vélo.



Evolution de la mobilité TC urbains dans les dernières EMD à Lille et Lyon (2006)
(source : Certu - Mobilité : faits et chiffres, 2007)

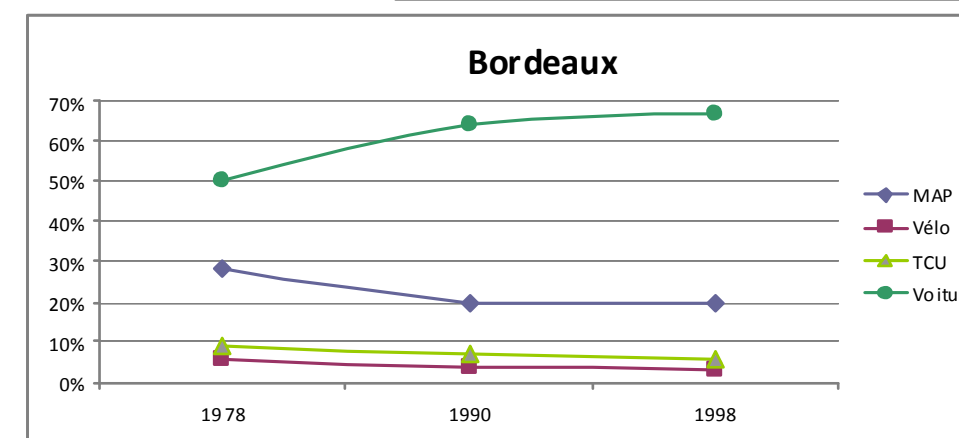
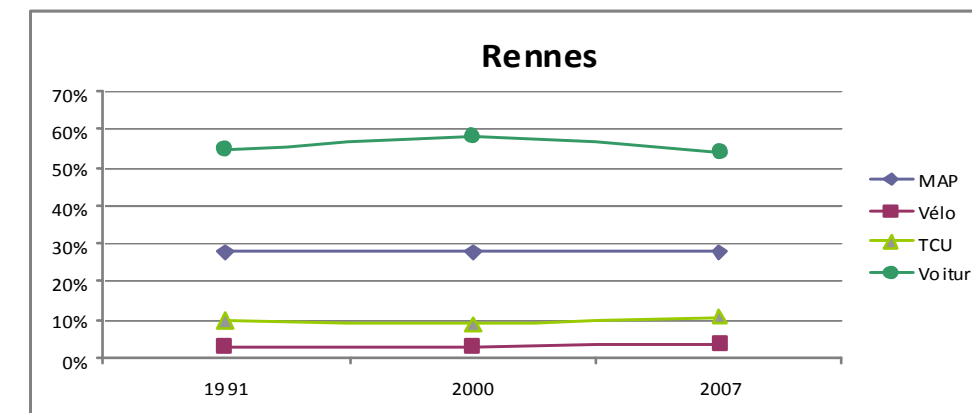
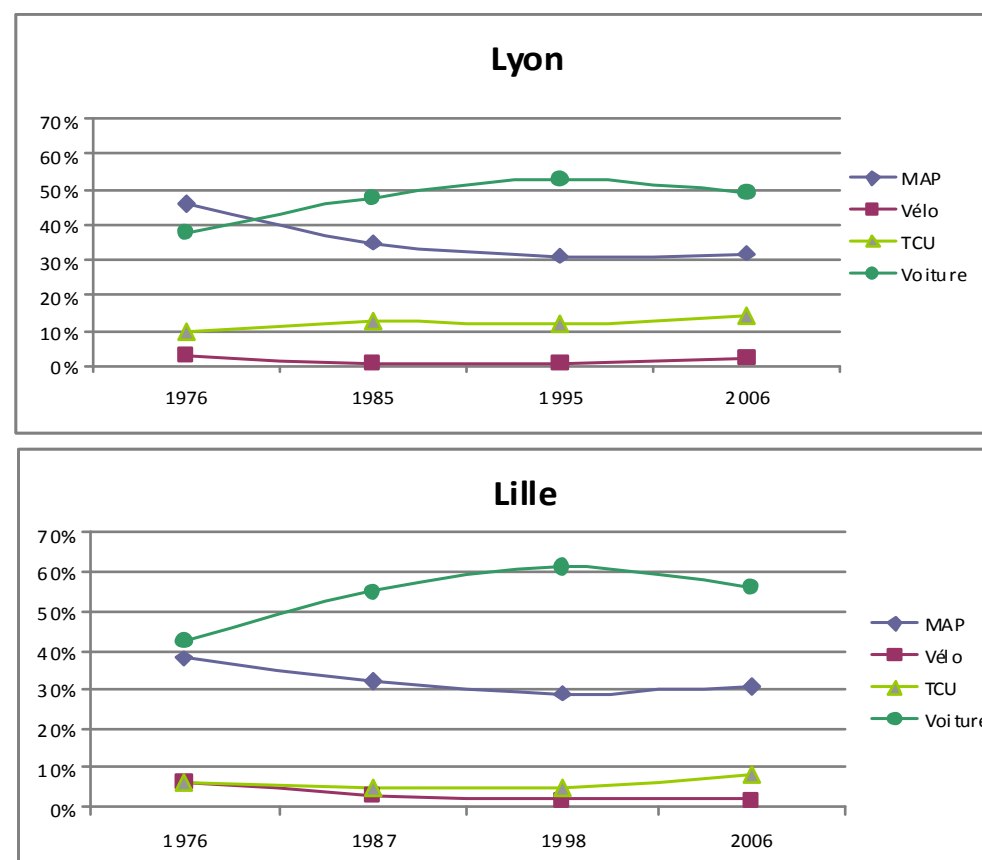


Evolution de la mobilité vélo dans les dernières EMD à Lille et Lyon (2006)
(source : Certu - Mobilité : faits et chiffres, 2007)

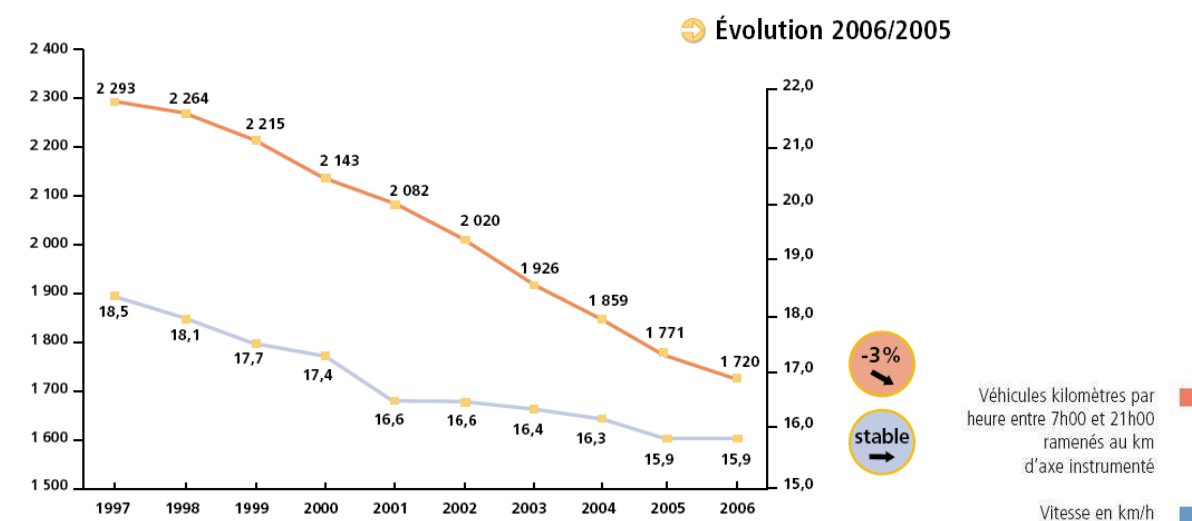
Ces tendances observées à Lyon et Lille ne semblent pas être un phénomène isolé ; sur la France entière, les évolutions peuvent passer pour annonciatrices des mêmes effets : ralentissement de la croissance de la mobilité automobile, augmentation, même faible, de la mobilité TC, inflexion de la décroissance du vélo et de la marche à pied, voire augmentation de l'usage du vélo à Lyon...

D'autres villes comme Rennes ou Reims montrent des évolutions similaires. De même, les centres-villes connaissent déjà ces phénomènes, par exemple la ville de Paris ou les centres des grandes villes.

Ci-dessous, les résultats de la répartition modale dans les parts de marché dans 4 grandes villes lors des enquêtes EMD réalisées (source CERTU) :



En centre-ville, par exemple à Paris, les mêmes tendances sont visibles depuis longtemps, sans pour autant atteindre la visibilité qu'elles ont dans les dernières enquêtes de Lille et Lyon.



Evolution annuelle de la circulation dans Paris intra-muros sur le réseau instrumenté
(source : Observatoire des déplacements à Paris, 2006)

Ce graphique indique clairement une baisse constante du nombre de voitures dans Paris depuis 1996.

4.2.2 Le cas du vélo : les effets des politiques en faveur du vélo sur les parts modales

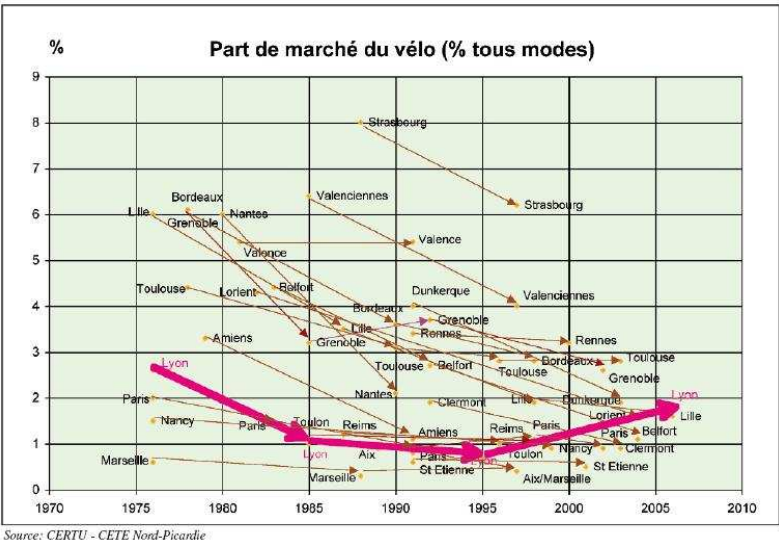
Les préoccupations actuelles pour l'environnement, la protection de l'air et la recherche d'une mobilité durable ont poussé les autorités françaises à développer des politiques en faveur du vélo : pistes cyclables, voies réservées, mise en place de schémas directeurs des aménagements cyclables, systèmes de location de vélos ou de vélos en libre-service... Les villes sont de plus en plus nombreuses à favoriser l'usage des modes alternatifs, tentant en particulier de rendre sa place au vélo parmi les modes de déplacements urbains : Strasbourg, Lille, Bordeaux, ou encore Lyon, Paris, Besançon.

Le modèle européen reconnu est celui des Pays-Bas, mais les villes suisses font également école (part modale autour de 10 %), avec en particulier Zürich.

En France, l'agglomération faisant figure de modèle en matière d'aménagements cyclables est Strasbourg, qui mène depuis trente ans une politique en faveur du vélo. Concrètement, les encouragements aux modes alternatifs se traduisent par des schémas directeurs des aménagements cyclables, la généralisation des contresens cyclables, une intermodalité facilitée avec le tramway et le train, grâce en particulier à une offre nombreuse de stationnement vélo. Le résultat est assez satisfaisant, puisque Strasbourg, malgré un infléchissement de la part modale vélo au début des années 90, se situe au dessus de la moyenne française avec une part modale du vélo de 6% lors de l'enquête ménages de 1997. Cette part qui a sans doute augmenté depuis grâce à l'intensification de la politique d'encouragement.

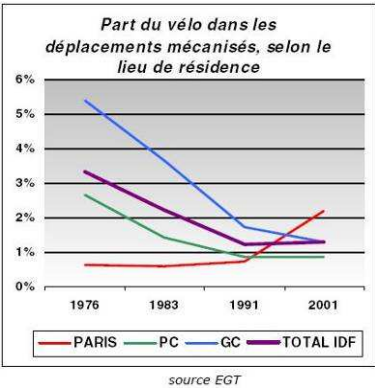
Plus généralement, les données attestent d'un renouveau du vélo dans les centres-villes français. Les chiffres parisiens le montrent, de même que le succès incontestable des vélos en libre-service à Lyon.

Lyon a vu la part modale du vélo doubler sur l'agglomération. Bien que partant d'une part infime (elle est passée de 1% à 2%), le phénomène est visible, et l'effet d'entraînement du Vélo'v sur l'usage du vélo en général est certain.



(source : Transports Urbains N°11, septembre 2007)

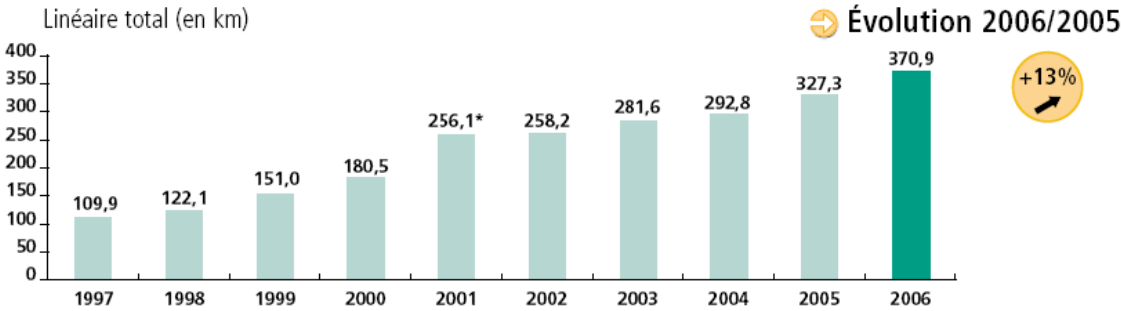
A Paris, en 2001, c'est en centre-ville que le vélo commence à regagner des parts sur les autres modes. Mais le phénomène s'annonce déjà en périphérie, où la décroissance commence à ralentir.



(source : Mobilité et transport en Île-de-France – État des lieux, 2005)

Enfin, comme à Strasbourg, il convient d'observer le lien entre une politique en faveur du vélo et l'augmentation de son utilisation. Ce sont les villes ayant mené depuis des années des actions volontaristes d'encouragement du vélo et de réduction de la circulation automobile qui obtiennent des résultats en matière de répartition modale.

Évolution annuelle du linéaire d'aménagements cyclables depuis 1997



(source : Observatoire des déplacements à Paris, 2006)

DÉPLACEMENTS À VÉLO

Indice d'évolution de la fréquentation des aménagements cyclables établi à partir de comptages réalisés sur un échantillon de 6 sites, un mardi sur deux, entre 8h30 - 9h30 et 17h30 - 18h30. 1 = valeur de référence, moyenne annuelle 1997.



(source : Observatoire des déplacements à Paris, 2007)

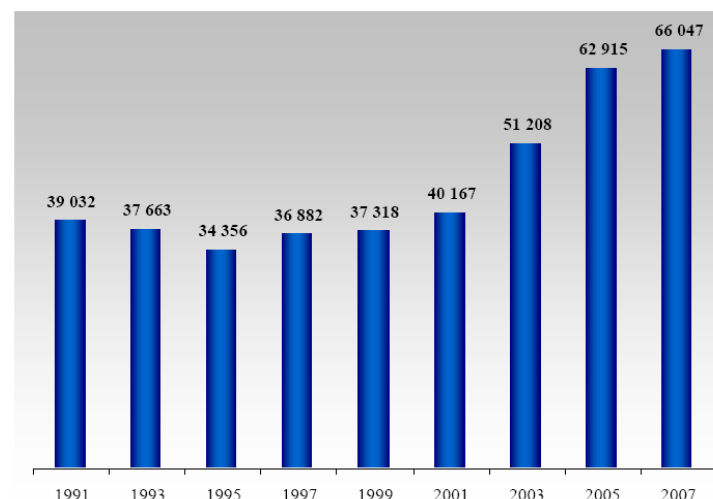
Comptages d'une journée

Résultats des comptages réalisés le 18 septembre 2007 sur les sites suivis

	VÉLOS	
Bd de SEBASTOPOL	128	263
Rue de RIVOLI	342	192
Bd ST GERMAIN	158	288
Ouest Est	130	290
Bd HENRI IV	247	64
Ouest Est	24	100
Av. DAUMESNIL	130	68
Quai de JEMMAPES	92	148
	8h30-9h30	17h30-18h30

A Bordeaux, l'observatoire des deux roues, mis en place depuis 1984, réalise depuis 1991 des campagnes de comptages systématiques tous les deux ans sur un périmètre situé à l'intérieur des boulevards.

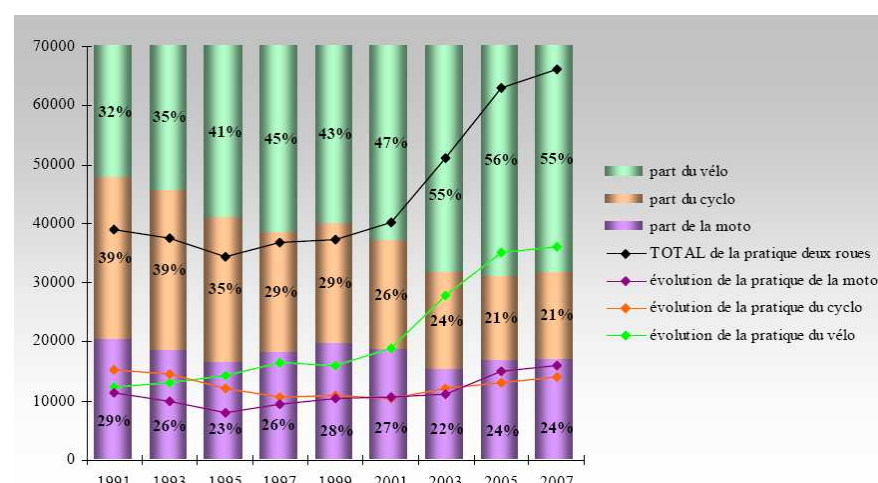
Les comptages observés depuis 1991, mettent en évidence une croissance depuis 1995 qui s'accroît à partir de 2003 date de la mise en service du tramway.



Déplacements 2 roues d'un jour ouvrable sur l'ensemble des postes actifs

(Source : Observatoire des déplacements – Bordeaux – 2007)

A partir de 1995, la part du vélo jusque là inférieure à celle des cyclomoteurs, devient majoritaire pour atteindre plus de la moitié des déplacements deux roues en 2003.



Données journalières par catégories sur l'ensemble des postes actifs

(Source : Observatoire des déplacements – Bordeaux – 2007)

Depuis 2003, la part du vélo dans les déplacements deux roues est égale à la somme de celles des cyclomoteurs et des motos. En 2007, la pratique du deux roues continue à augmenter. Cependant, on relève que cette augmentation est due essentiellement aux modes motorisés plus qu'aux vélos.

Il faut également noter que l'ensemble de ces données ont été obtenues sur un périmètre proche du centre, dans un milieu urbain favorisant la pratique du deux roues (engorgements VP, pistes cyclables, déplacement de courte distance...). Dans les différentes agglomérations observées précédemment, la part du deux roues diminue dans les zones éloignées du centre-ville.

4.2.3 Application à la Communauté Urbaine de Bordeaux Métropole

Nous cherchons ici à définir des hypothèses d'évolution de la répartition modale des déplacements à Bordeaux afin de définir :

- la situation des transports en 2007 (pour laquelle nous ne disposons pas de données pour l'ensemble des modes) ;
- les tendances d'évolution d'ici à 2020. Ces tendances sont ensuite utilisées dans le cadre d'un modèle de prévision de trafic afin de définir plus précisément la situation 2020 projetée.

Les tendances à l'horizon 2013 sont obtenues par interpolation entre 2007 et 2020.

Il importe de remarquer que la CUB se positionne dès 1999 dans son PDU en faveur d'une diminution de l'usage de l'automobile. Ce document définit la situation 2010 « au fil de l'eau » et choisit de s'en écarter par des mesures favorisant les transports en commun et les modes doux - marche à pied et vélo, dans les déplacements urbains.

Cette position volontariste en faveur des modes alternatifs interdit de projeter une situation 2007 des transports en commun suivant simplement les tendances des dix dernières années. D'autant plus que les paragraphes précédents ont montré que ces tendances semblent prêtes à s'inverser. Il nous est apparu que l'évolution de la répartition modale des déplacements à Bordeaux devait être plus proche de celle des villes marquant les nouvelles tendances (Lille, Lyon, Rennes, Nantes, Strasbourg), que de celle des villes plus « classiques » où l'automobile n'a pas encore amorcé de récession.

Nous nous sommes basés sur les données de fréquentation annuelle des transports en commun (chiffres de l'UTP) pour définir les tendances d'évolution du transport à Bordeaux et dans les villes susceptibles d'avoir eu une évolution similaire.

Nous avons ensuite estimé la répartition modale en 2007 à Bordeaux en appliquant aux données de l'EMD réalisée en 1998 les tendances observées dans d'autres villes.

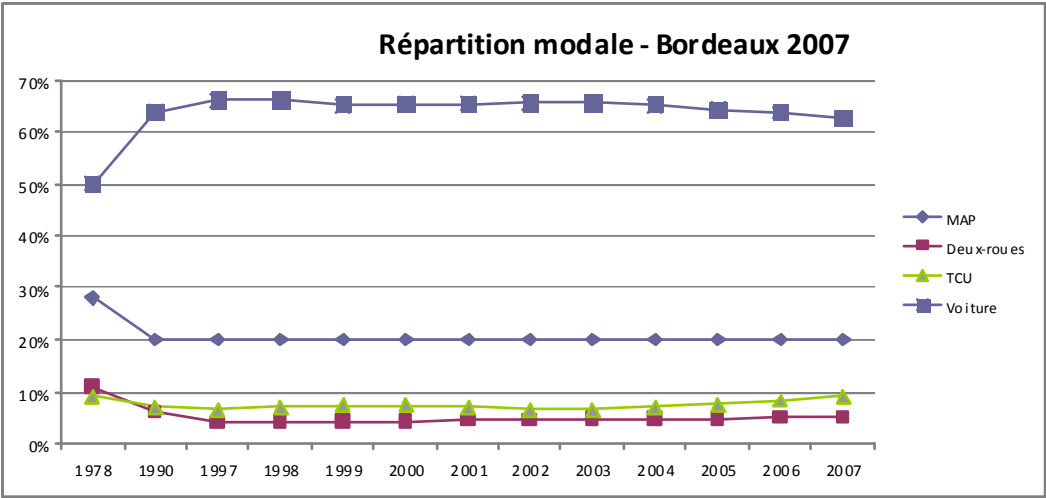
4.2.3.1 Définition de la répartition modale en 2007

La dernière enquête EMD réalisée à Bordeaux date de 1998. Les résultats de cette enquête sont présentés ici sur **le seul territoire de la CUB**, le périmètre de l'enquête étant celui du SDAU.

Les seules données plus récentes dont nous disposons sont les chiffres de l'UTP / CUB, pour la période 1998-2007. Nous avons donc utilisé la croissance du nombre de déplacements en transports en commun mise à jour par l'UTP et la CUB, et nous l'avons appliquée à la part modale des transports en commun de la dernière enquête ménage.

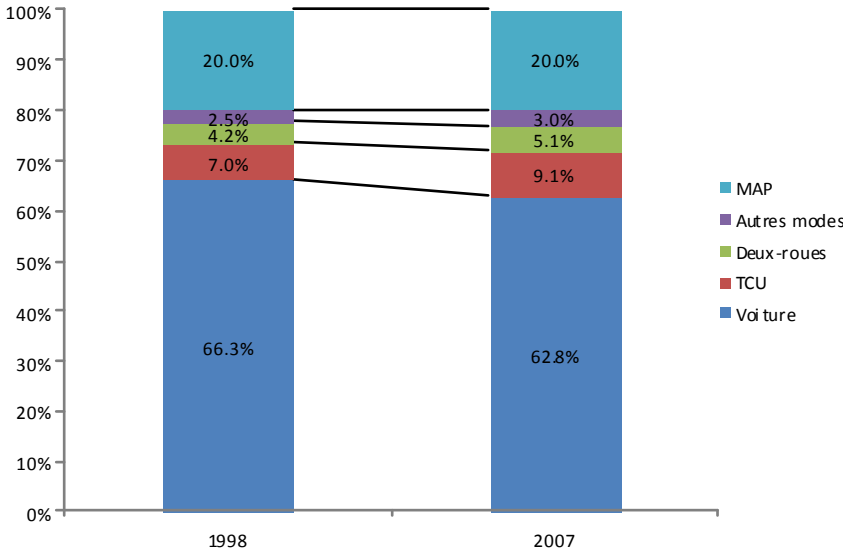
Concernant les autres modes, il a été décidé des hypothèses d'évolution suivantes :

- La marche à pied (MAP), stabilisée à 20% de parts de marché entre 1990 et 1998, reste constante avec cette part de 20% ;
- La part des deux roues, déjà relativement importante à Bordeaux, augmente pour atteindre 5,1% en 2007. Ce mode voit augmenter sa part d'un point en 9 ans, ce qui correspond à une augmentation de 3% par an sur l'ensemble de la CUB. Ces valeurs tiennent compte de la forte augmentation de la pratique « deux roues » observées dans le centre-ville mais aussi de l'effet de dilution du à l'aire d'étude : le territoire de la CUB. A titre de comparaison, à Lyon, la part du vélo a augmenté de 6.5% par an, passant de 1% en 1995 à 2% en 2006. Nous avons considéré que la croissance était moins rapide à Bordeaux, car la part du mode est plus élevée à l'origine
- les transports en commun non urbains et les autres modes de transport entrent dans la catégorie « autres » égale à 3%.
- Reste la part de marché de la voiture particulière (VP) qui est calculée par différence.

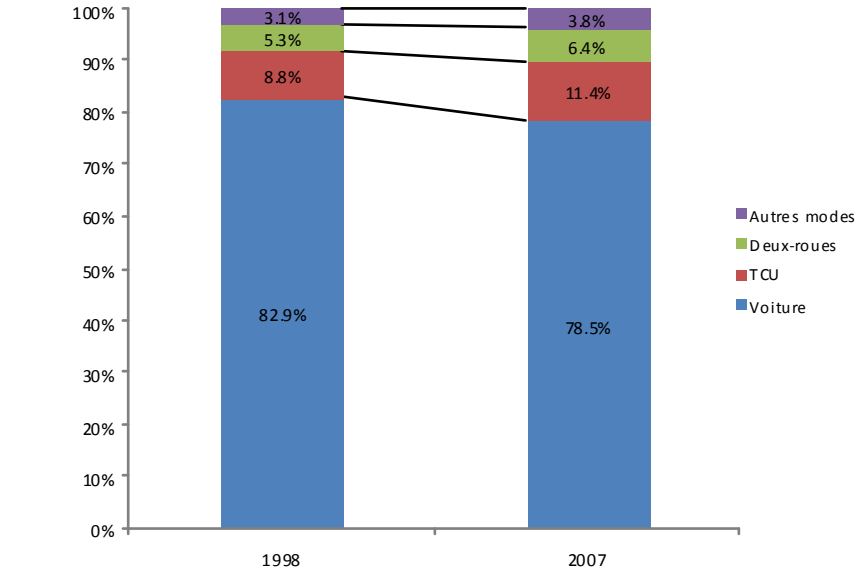


	MAP	Deux-roues	TCU	Voiture	Autres
1998	20%	4,2%	7%	66.3%	2.5%
2007	20%	5,1%	9.1%	62.8%	3%

Répartitions modales en 1998 et en 2007



Evolution des parts modales (tous modes) entre 1998 et 2007



Evolution des parts modales (modes mécanisés) entre 1998 et 2007

4.2.3.2 Définition de la répartition modale en 2020

A partir de la répartition modale établie pour 2007, nous proposons trois hypothèses d'évolution conduisant à différentes répartitions en 2020. Toutes tiennent pour acquise la décroissance de la part de l'automobile, due aux changements sociétaux décrits dans la première partie : coût du pétrole, préoccupation des pouvoirs publics et engagement en faveur d'une mobilité durable, législation poussant à la densification des villes...

Hypothèse 1 : les objectifs « PDU 2010 » atteints en 2020

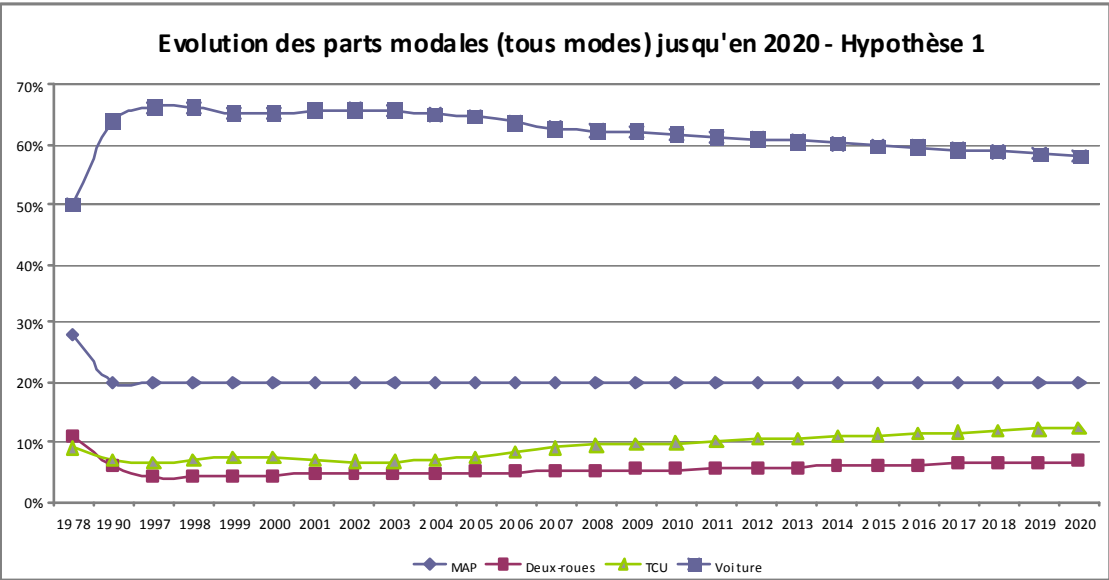
La première hypothèse est la plus pessimiste en ce qui concerne l'usage de la voiture.

Nous supposons ici que :

- la marche à pied garde une part constante, de 20% ;
- les autres modes ont une part constante de 3%.

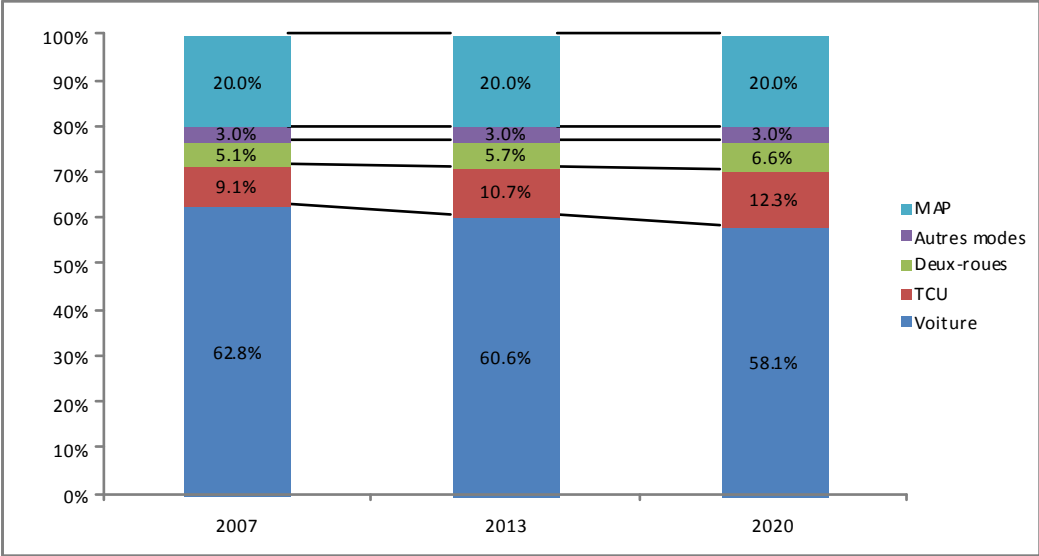
Les objectifs du PDU pour 2010 pourraient amener à une part deux roues égale à 6,6% tous modes, et une répartition entre les TC et la voiture de 17% pour les TC et 83% de la voiture.

Nous avons considéré une évolution qui atteint ces objectifs en 2020 au lieu de 2010. Sous ces hypothèses, la répartition modale en 2020 est la suivante :

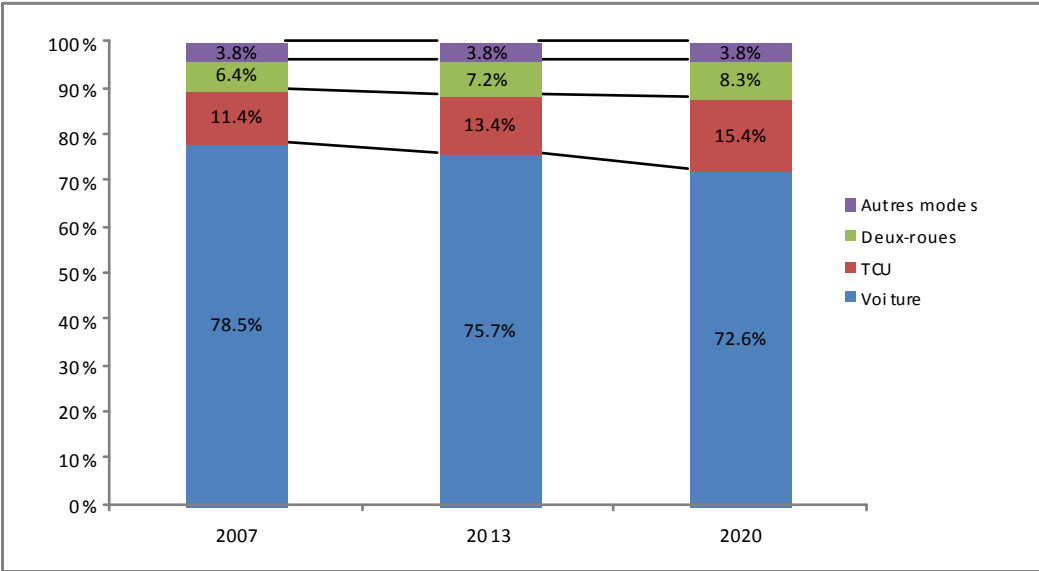


Les parts modales à l'horizon 2013 sont obtenues par interpolation des variations entre 2007 et 2020.

	MAP	Deux-roues	TCU	Voiture	Autres
1998	20.0%	4.2%	7%	66.3%	2.5%
2007	20.0%	5.1%	9.1%	62.8%	3.0%
2013	20.0%	5.7%	10.7%	60.6%	3.0%
2020	20.0%	6.6%	12.3%	58.1%	3.0%



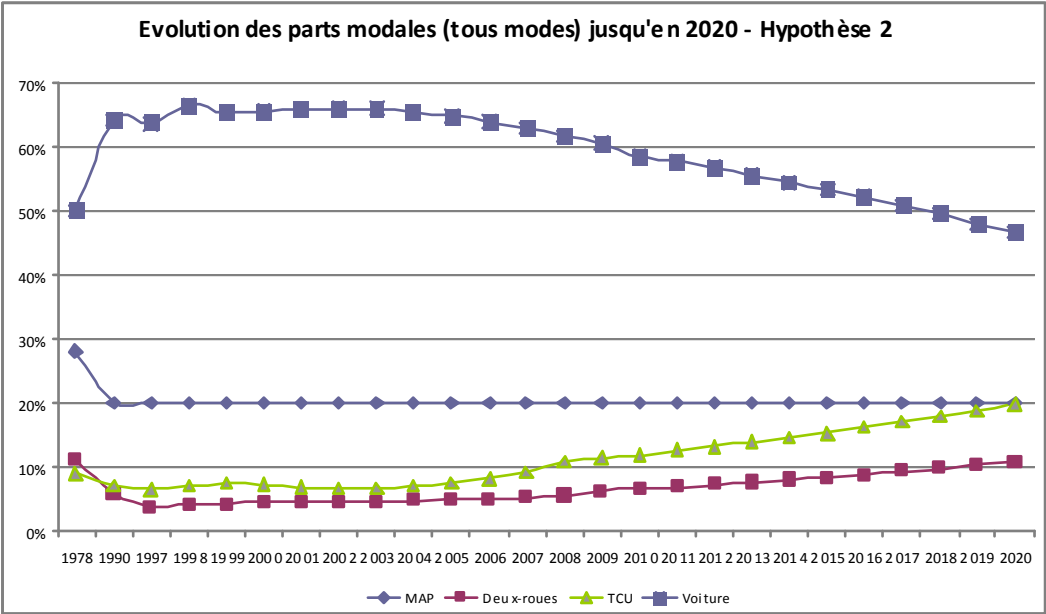
Evolutions des parts modales (tous modes) aux horizons d'étude – Hypothèse 1



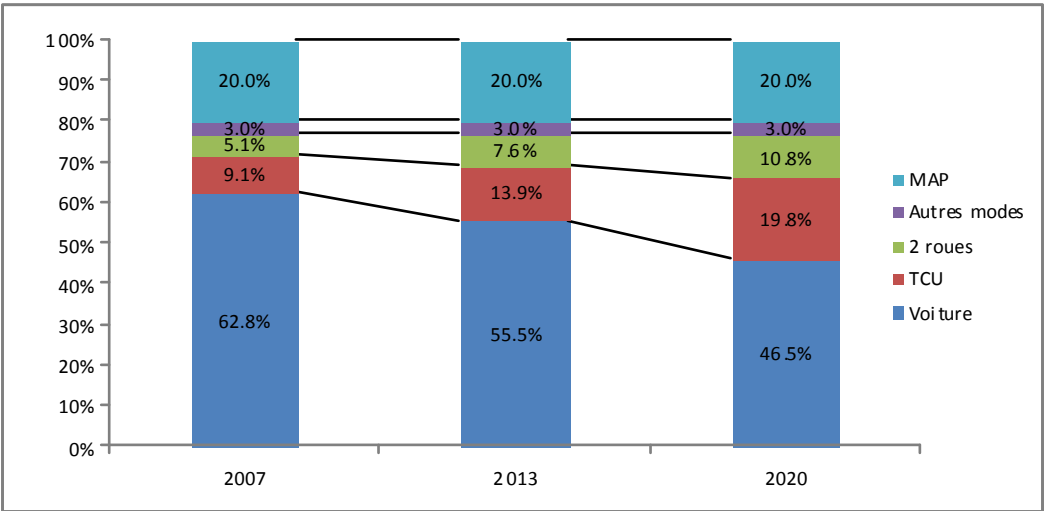
Evolutions des parts modales (modes mécanisés) aux horizons d'étude – Hypothèse 1

Hypothèse 2 : les objectifs « PDU 2010 » atteints en 2010

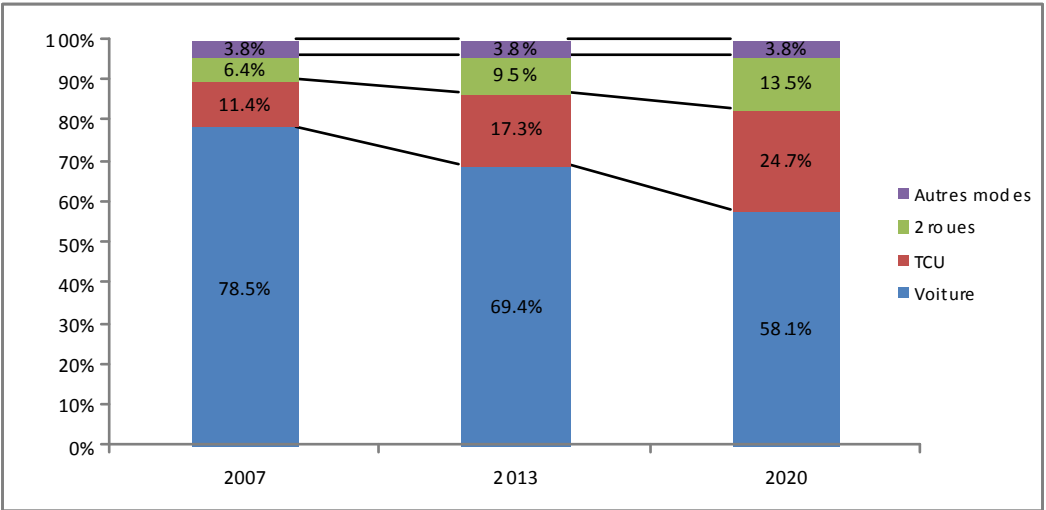
Les mêmes hypothèses sont prises, avec les mêmes objectifs du PDU qu'on suppose atteints dès 2010. Les tendances observées entre 2007 et 2010 sont ensuite prolongées jusqu'en 2020.



	MAP	Deux-roues	TCU	Voiture	Autres
1998	20.0%	4.2%	7%	66.3%	2.5%
2007	20%	5,1%	9,1%	62,8%	3%
2010	20%	6,6%	11,9%	58,3%	3%
2013	20%	7,6%	13,9%	55,5%	3%
2020	20%	10,8%	19,8%	46,5%	3%



Evolutions des parts modales (tous modes) aux horizons d'étude – Hypothèse 2



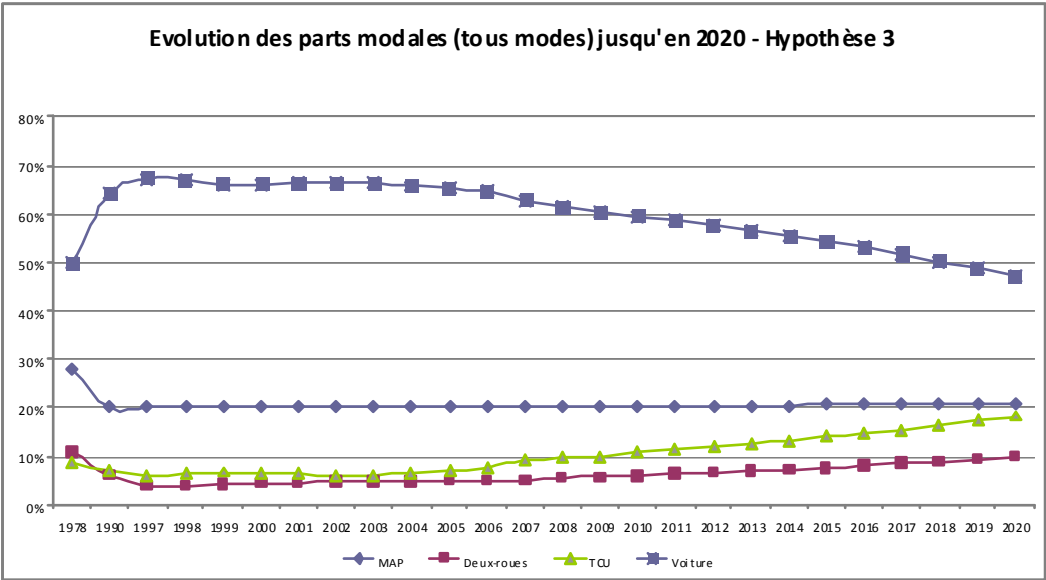
Evolutions des parts modales (modes mécanisés) aux horizons d'étude – Hypothèse 2

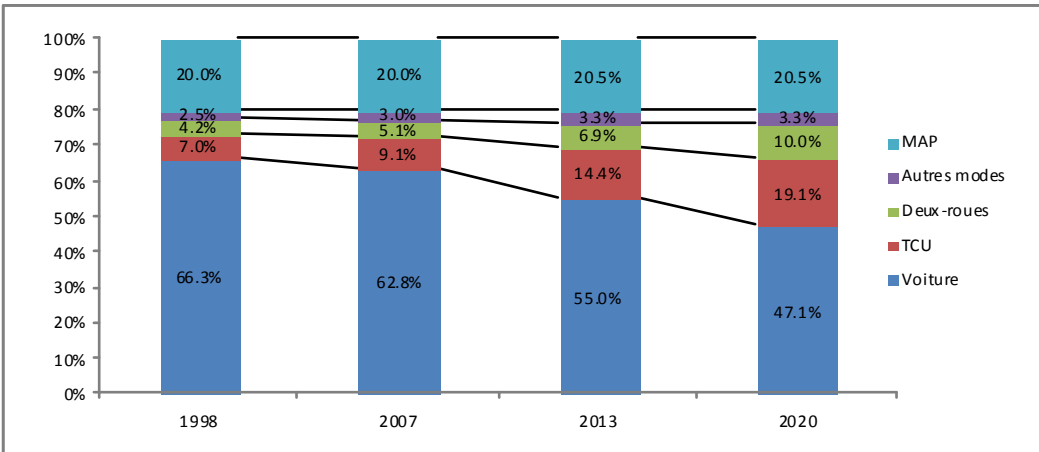
Hypothèse 3 : une hypothèse intermédiaire

Les deux hypothèses précédentes reposent sur les objectifs chiffrés fixés par le PDU mais atteints à des horizons différents. Elles constituent des valeurs « encadrantes » de l'hypothèse retenue pour les horizons 2013 et 2020.

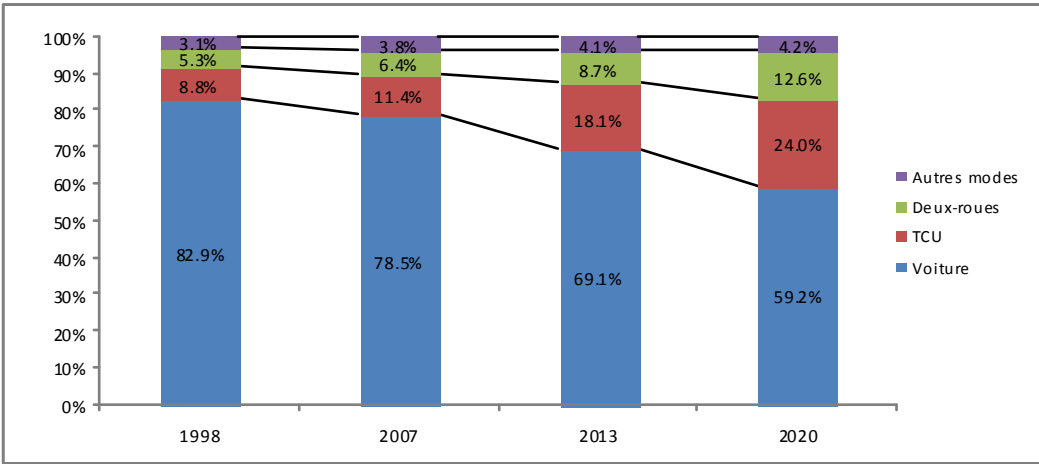
La troisième hypothèse est une hypothèse intermédiaire, qui reste ambitieuse en termes de part modale TC en reprenant d'une part l'objectif des 146 millions de montées (hors fraude) en 2013 fixées par l'exploitant par l'amélioration du réseau de bus existant et d'autre part de l'objectif de 215 millions de montées fixé par la maîtrise d'ouvrage à l'horizon 2020.

	MAP	Deux-roues	TCU	Voiture	Autres
1998	66.3%	7.0%	4.2%	2.5%	20.0%
2007	62.8%	9.1%	5.1%	3.0%	20.0%
2013	55.0%	14.4%	6.9%	3.3%	20.5%
2020	47.1%	19.1%	10.0%	3.3%	20.5%





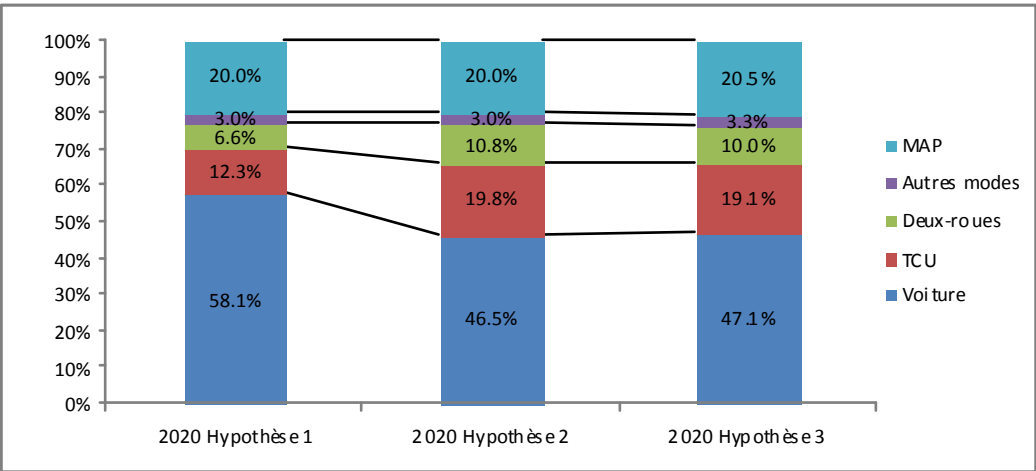
Evolutions des parts modales (tous modes) aux horizons d'étude – Hypothèse 3



Evolutions des parts modales (modes mécanisés) aux horizons d'étude – Hypothèse 3

Synthèse des hypothèses

Les différentes hypothèses d'évolution des parts modales proposées à l'horizon 2020 sont présentées dans le schéma ci-dessous :



En accord avec la maîtrise d'ouvrage, c'est l'hypothèse 3 qui a été retenue pour l'ensemble des calculs.

4.2.4 Scénario d'évolution de la mobilité

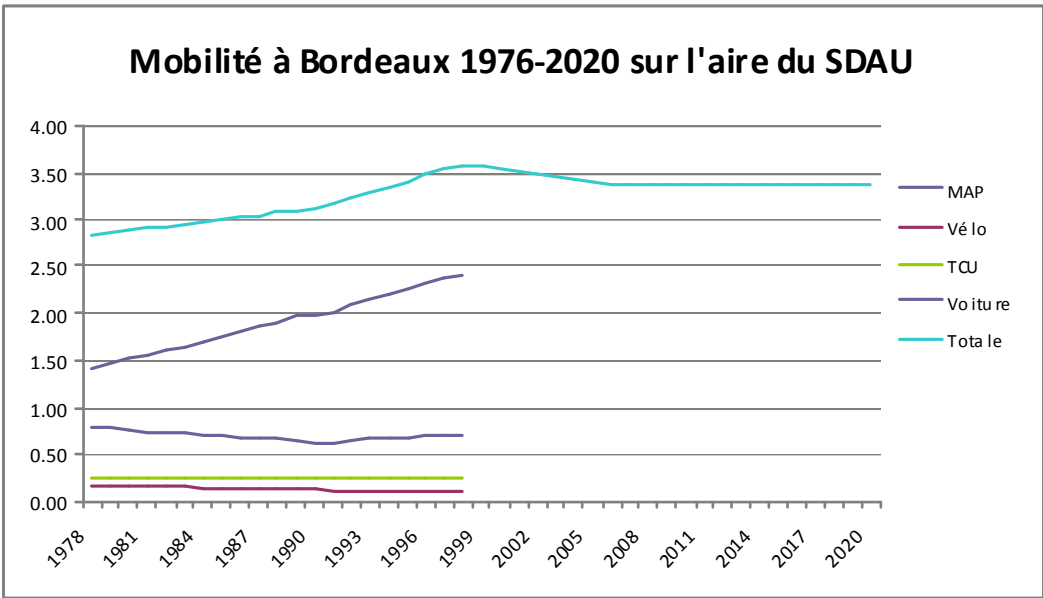
Les schémas de répartition modale sont appliqués à une mobilité totale. Ici encore, nous ne disposons que des données de mobilité en 1998. Il convient d'élaborer un scénario d'évolution de la mobilité qui prenne en compte les tendances de décroissances mises en évidence à Lille et Lyon.

La méthode suivie ici consiste à appliquer la croissance de la mobilité observée à Lille entre 1998 et 2006 (croissance négative en l'occurrence) aux chiffres de la dernière enquête ménages réalisée à Bordeaux. Le modèle choisi est Lille, car c'est la ville dont les évolutions tendanciellles sont les plus proches de celles de Bordeaux.

La mobilité totale est donc supposée décroître à Bordeaux de 1998 à 2007. Nous considérons ensuite que les comportements de mobilité se stabilisent, en particulier grâce à une adaptation technique et comportementale aux changements socio-économiques des dernières années. La mobilité totale est alors supposée constante de 2007 à 2020.

L'analyse de l'enquête ménages de 1998 montre que la mobilité totale sur l'ensemble de l'aire du SDAU est de 3.58 déplacements par jour et par habitant et que cette même mobilité est de 3.40 sur le périmètre de la CUB.

En appliquant cette méthodologie, la mobilité totale sur l'aire du SDAU est de 3.38 déplacements par jour et par habitant en 2020.



En considérant les mêmes variations relatives aux périmètres, la mobilité totale à l'échelle de la CUB serait de 3.22 en 2020.

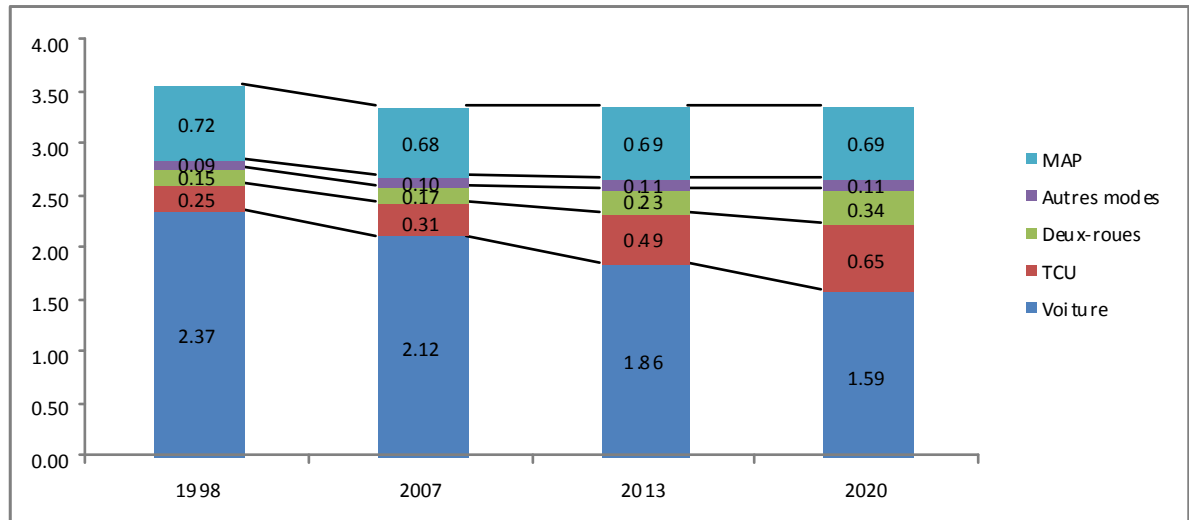
En dpcts/j/hab	1998	2006	2020
Lille	3.98	3.76	
Lyon	3.63	3.39	
Bordeaux (SDAU)	3.58	3.38	3.38
Bordeaux (CUB)	3.40	3.22	3.22

4.2.4.1 Mobilités et volumes de déplacements aux horizons d'étude

Mobilités en 2013 et 2020

Les parts modales obtenues pour l'ensemble des hypothèses sont ensuite appliquées à la mobilité totale. On obtient :

En dpcts/j/hab	Voiture	TCU	Deux roues	Autres modes	MAP
1998	2.37	0.25	0.15	0.09	0.72
2007	2.12	0.31	0.17	0.10	0.68
2013	1.86	0.49	0.23	0.11	0.69
2020	1.59	0.65	0.34	0.11	0.69



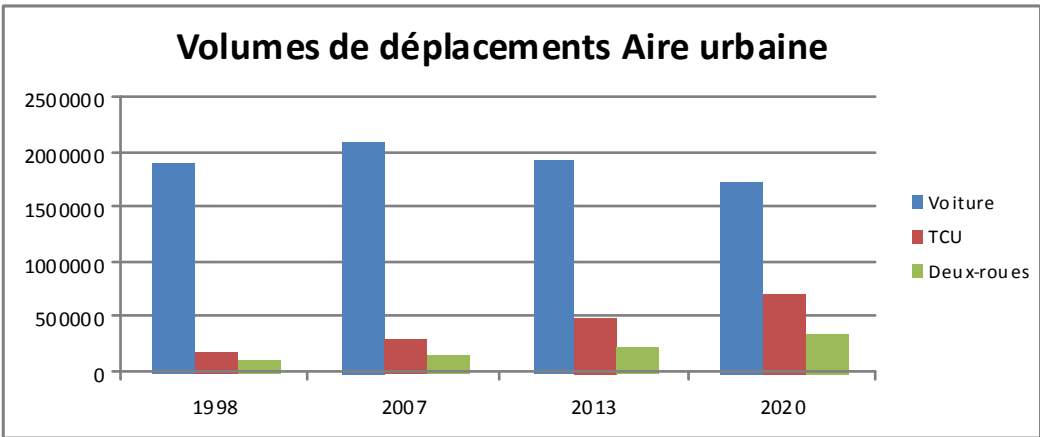
Volumes de déplacements associés

Les hypothèses d'évolution de population servant au calcul des volumes de déplacements aux différents horizons sont les suivantes :

	Population 2008	Population 2013	Population 2020
CUB	698 683	723 097	757 289
Reste aire urbaine	296 617	314 120	338 203
Total	995 301	1 037 217	1 095 491

Permettant d'obtenir les volumes de déplacements suivants sur l'aire urbaine :

En déplacements	Voiture	TCU	Deux-roues	Autres modes	MAP	Total
1998	1901920	200806	120484	71716	573732	2868658
2007	2112665	306135	171570	100924	672823	3364117
2013	1928187	504834	241675	115691	717127	3507515
2020	1744000	707227	370276	122191	760266	3703960



La répartition modale entre ces trois modes est la suivante :

	Voiture	TCU	Deux-roues
1998	86%	9%	5%
2007	82%	12%	7%
2013	72%	19%	9%
2020	62%	25%	13%

4.3 Modèle de prévisions de trafic

Le modèle de prévisions de trafic, réalisé à l'aide du logiciel EMME/3, a pour objectif l'estimation des trafics sur l'ensemble des réseaux tramway et bus, ainsi que sur chacune des extensions aux horizons de projet 2014 et 2020.

Sa conception s'appuie sur une représentation fine de l'offre de transport et la constitution d'une matrice origine-destination (OD) décrivant le comportement de déplacements des utilisateurs, issue de l'enquête réalisée par la société MMC. Le modèle est ensuite validé au travers d'un processus de calage destiné à représenter les comportements des usagers du réseau tram et bus de la CUB (TBC) en situation actuelle.

Le périmètre de l'étude est l'aire urbaine de Bordeaux. La période de modélisation est la période de pointe du soir (PPS) comprise entre 16h00 et 18h30.

4.3.1 Architecture générale du modèle de prévisions de trafic

L'application développée pour la CUB est composée de deux modules principaux et d'un module annexe assurant la transition entre les états présents et futurs.

Le module principal est un modèle d'affectation de la matrice des déplacements en transports en commun (TC) sur le réseau tramway et bus ; un second module est utilisé pour le calcul de l'induction et du report modal généré par la mise en service des extensions, il consiste en un modèle d'élasticité au temps de parcours des utilisateurs des transports en commun.

Le module annexe évalue la demande TC en situation future (hors projet) en fonction des perspectives d'évolution socio-économiques de l'agglomération (modèle à facteur de croissance ou FRATAR).

L'architecture du modèle est présentée en Figure 14. En situation actuelle, une itération d'affectations de la demande sur le réseau TC permet de caler les paramètres comportementaux du modèle. En situation projetée, ici aux horizons 2014 et 2020, une matrice de demande future est calculée à partir des hypothèses de développement urbain et de croissance de la mobilité et des populations et emplois. Cette demande future, dite fil-de-l'eau, est ensuite affectée d'abord sur le réseau actuel puis sur le réseau projet, la comparaison des résultats permettant de calculer la demande induite et reportée des autres modes.

Demande fil-de-l'eau et demande induite et reportée sont alors additionnées et affectées sur le réseau projet. Les résultats sont analysés et les différents scénarios testés peuvent être comparés.

Les résultats sont présentés à l'heure de pointe ou la journée, selon la pertinence. Le coefficient retenu pour le passage :

- De la période de pointe à l'heure de pointe est de 45% (45% du trafic de la PPS s'écoule pendant l'heure de pointe),
- De la journée à la période de pointe est de 24%,
- De la journée à l'année est de 222.

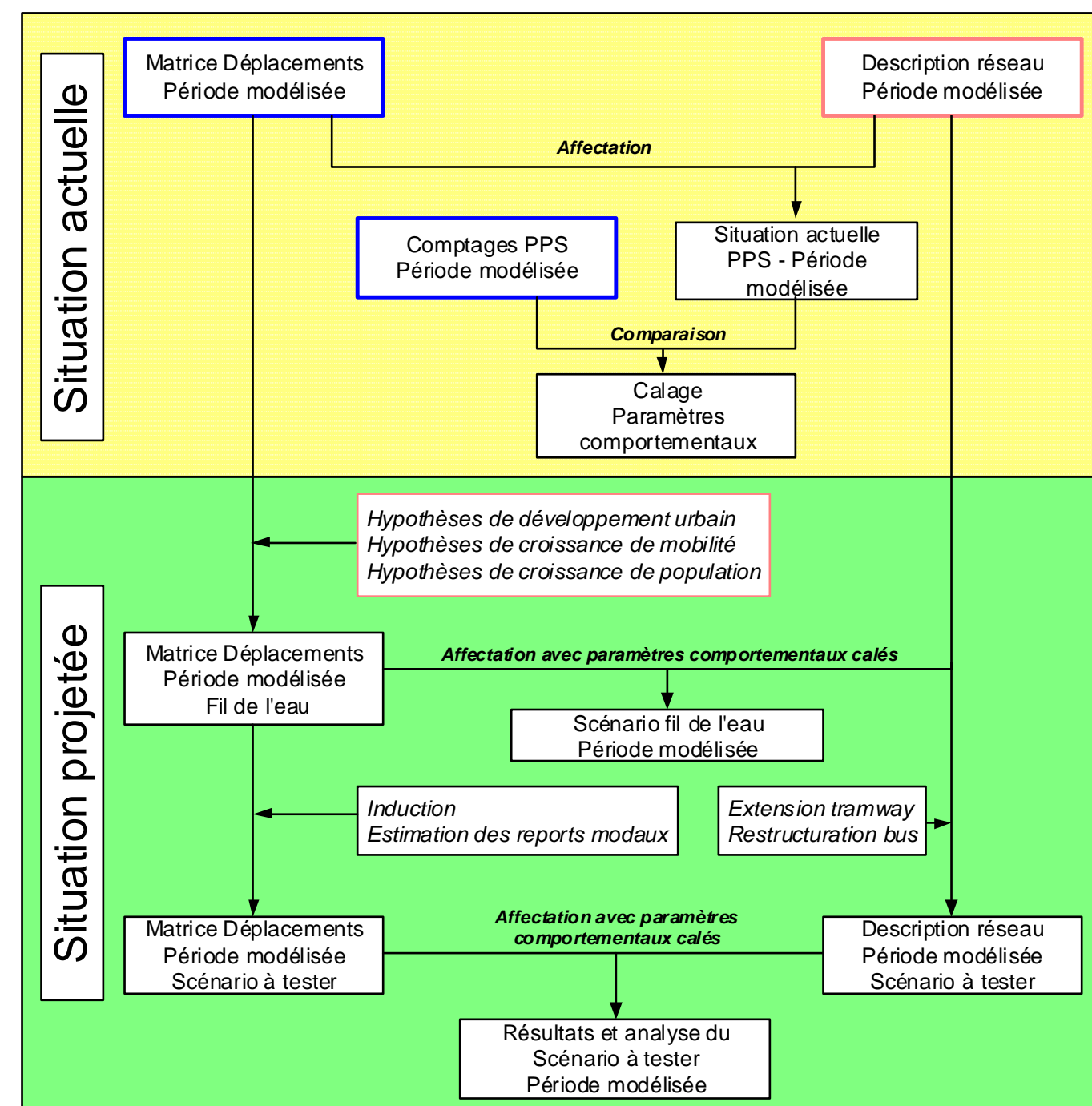


Figure 14 : Architecture du modèle de prévisions de trafic

4.3.2 Description de l'offre de transport modélisée

L'offre de transport est décrite par un graphe où le réseau viaire sert de support au réseau TC. Chacun de ces deux réseaux se compose d'un ensemble de nœuds (points d'accès aux zones, carrefours, intersections dans un cas, arrêts de bus dans l'autre) reliés par des tronçons ou arcs (voirie existante ou projetée, segment de ligne de TC reliant deux arrêts).

Le réseau de base est composé de :

- 2790 nœuds dont 364 zones internes,
- 7750 arcs, servant de support aux lignes TC.

Les zones sont reliées au réseau par des arcs de rabattement / diffusion qui s'effectuent à pied, à une vitesse moyenne de 4 km/h.

Le réseau TC actuel de la PPS est décrit dans son intégralité avec les 3 lignes de tramway, les 70 lignes de bus et les cars du Conseil général. Chaque ligne se caractérise par :

- Un itinéraire et des arrêts,
- Les vitesses par ligne et par tronçon à la PPS,
- L'intervalle à la PPS.

4.3.3 Calage du modèle d'affectation

Le calage consiste à ajuster l'ensemble des paramètres du modèle de manière à obtenir une bonne adéquation entre les données mesurées sur le réseau TBC et les flux modélisés correspondants. Le calage est atteint sous deux conditions :

- L'adéquation sur chacune des variables observées est jugée bonne selon des critères spécifiques aux données de calage et décrits ci-après,
- Toute amélioration de l'adéquation d'une variable dégrade la qualité d'ajustement des autres variables.

Les données de calage du modèle sont issues des données d'enquête de la période de pointe du soir. Elles sont décrites ci-dessous :

- Le taux de correspondance sur le réseau, calculé comme le rapport entre le nombre de voyages (ou de montées) et le nombre de déplacements, égal à 1,27 ;
- La fréquentation par ligne et par sens ;
- Les montants aux pôles d'échange et principales stations du réseau.

L'ensemble de ces données date de 2008.

4.3.3.1 Calage du taux de correspondance

Le tableau suivant présente les résultats du calage du taux de correspondance :

Réseau de la CUB	
Déplacements hors intrazonaux	73100
Voyages	93200
Taux de correspondance	1.27

Le taux de correspondance modélisé est identique à celui constaté lors des enquêtes.

4.3.3.2 Calage des montants par ligne et par sens

La qualité du calage des montants par ligne et par sens est mesurée par le coefficient de détermination R². Celui-ci est une mesure de la corrélation entre les données observées et

modélisées, sur une échelle de 0 à 1. La valeur de 1 indique une adéquation parfaite. Entre 0.95 et 1, le calage est considéré comme très bon.

Le graphique (Figure 15) présente la droite de régression entre montants modélisés et observés, par sens dissociés.

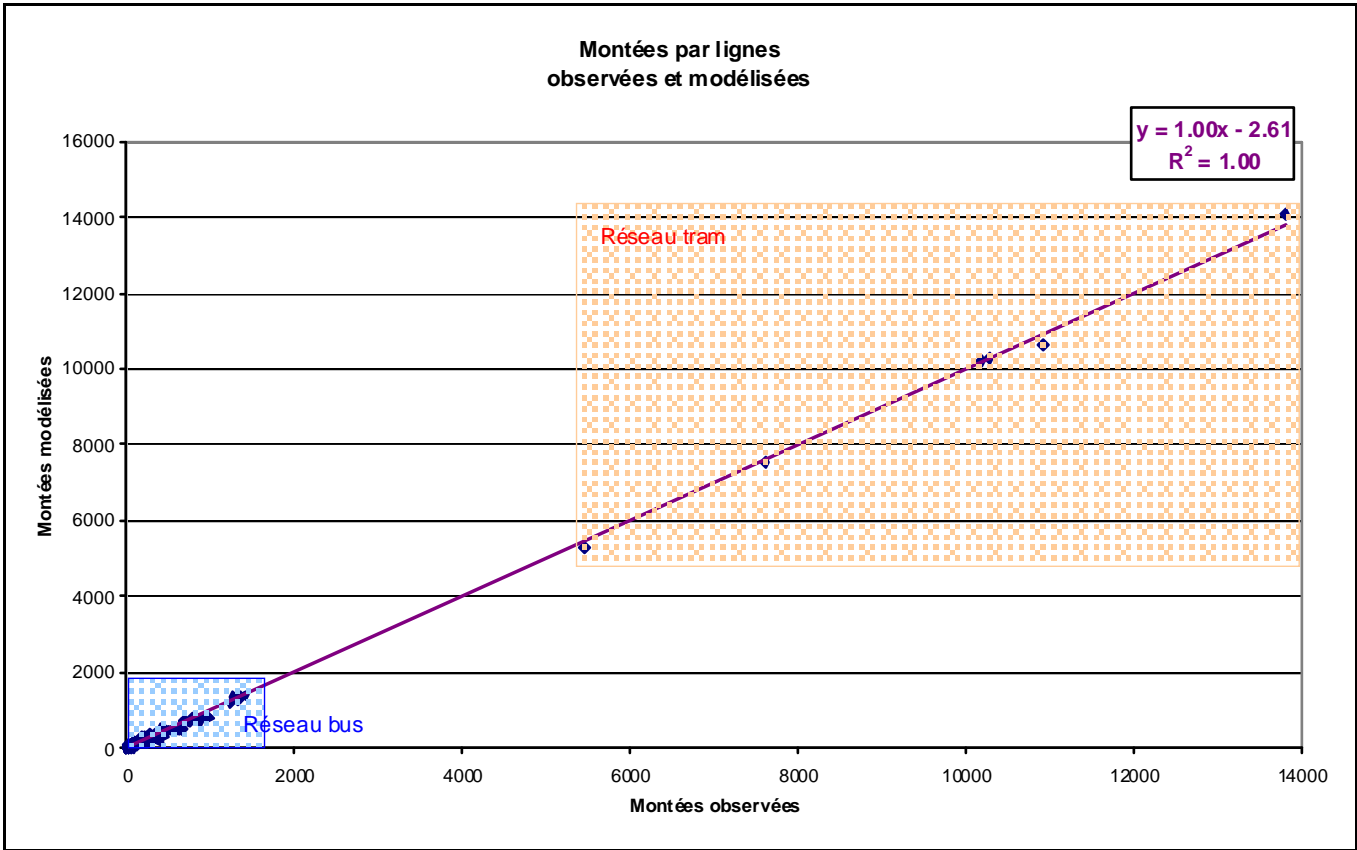


Figure 15 : Résultats du calage sur l'ensemble du réseau

En raison du facteur d'échelle entre les montants du réseau tramway et ceux du réseau bus, chaque réseau est calé séparément. Les premiers seront présentés dans un tableau, les seconds sur un graphique.

Le tableau suivant présente les montants réels et modélisés par ligne et par sens sur le réseau de tramway :

LIGNE	Origine	Destination	Montées	Montées modélisées	Ecart relatif
Ligne A	MERIGNAC CENTRE	LAURIERS	13808	14066	2%
	LAURIERS	MERIGNAC CENTRE	10281	10267	0%
Ligne B	Bassins à Flot	Pessac Centre	10920	10638	-3%
	Pessac Centre	Bassins à Flot	10181	10214	0%
Ligne C	TERRES NEUVES	LES AUBIERS	5460	5304	-3%
	LES AUBIERS	TERRES NEUVES	7608	7552	-1%

Les graphiques suivants présentent successivement les résultats du calage par ligne de bus, deux sens confondus, puis par sens dissocié.

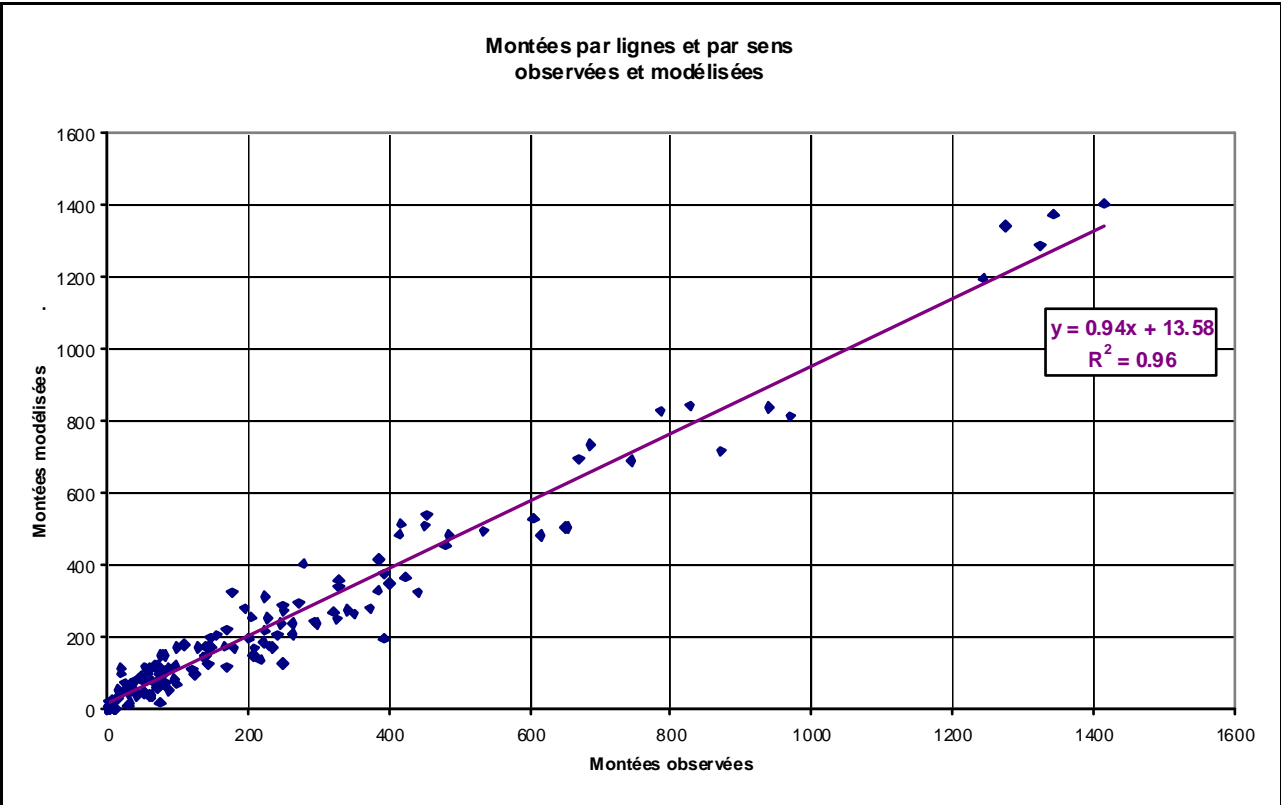
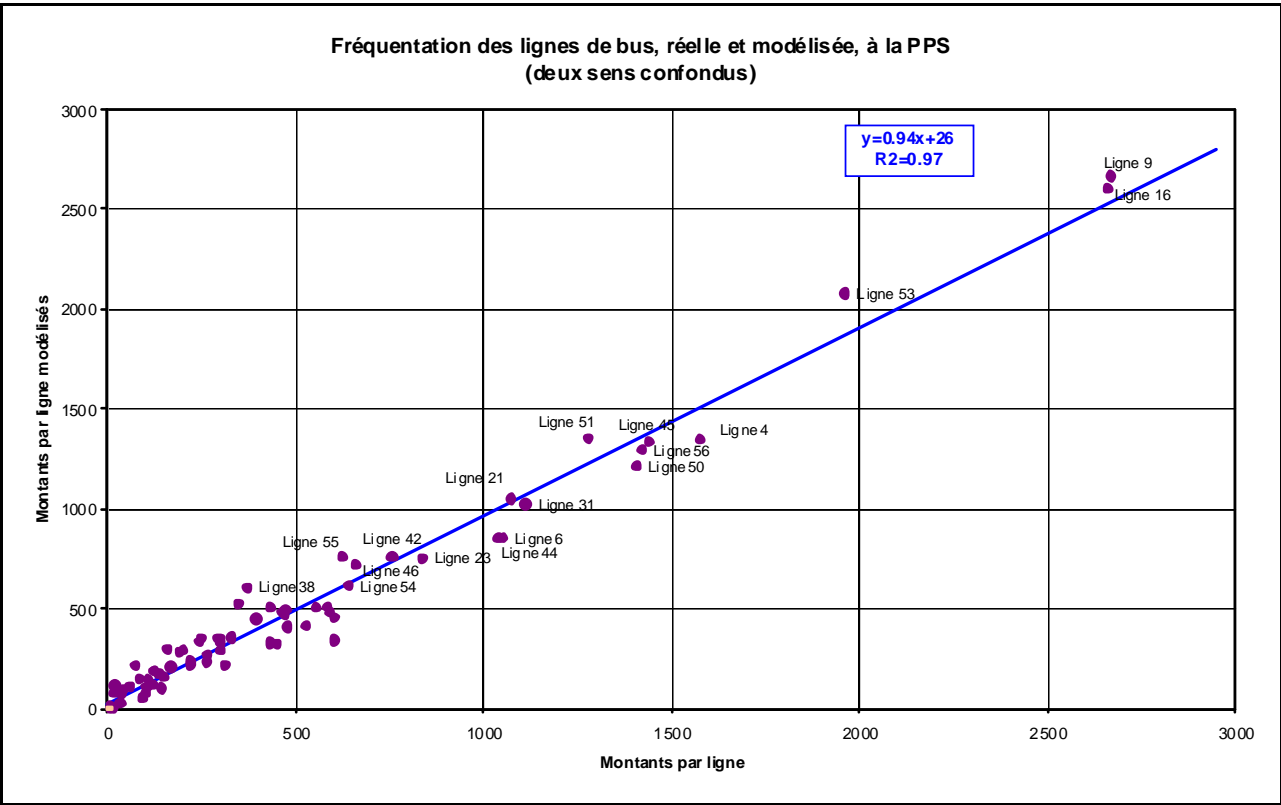


Figure 16 : Résultats du calage par ligne de bus

4.3.3 Calage des montants aux principales stations du réseau

La dernière étape du calage est consacrée à l'ajustement des montants aux principales stations du réseau, définies comme les stations enregistrant plus de 500 montées à la PPS.

Le coefficient de détermination est ici aussi la mesure de la qualité de l'ajustement. Le graphique (Figure 17) présente les résultats du calage des montants par station :

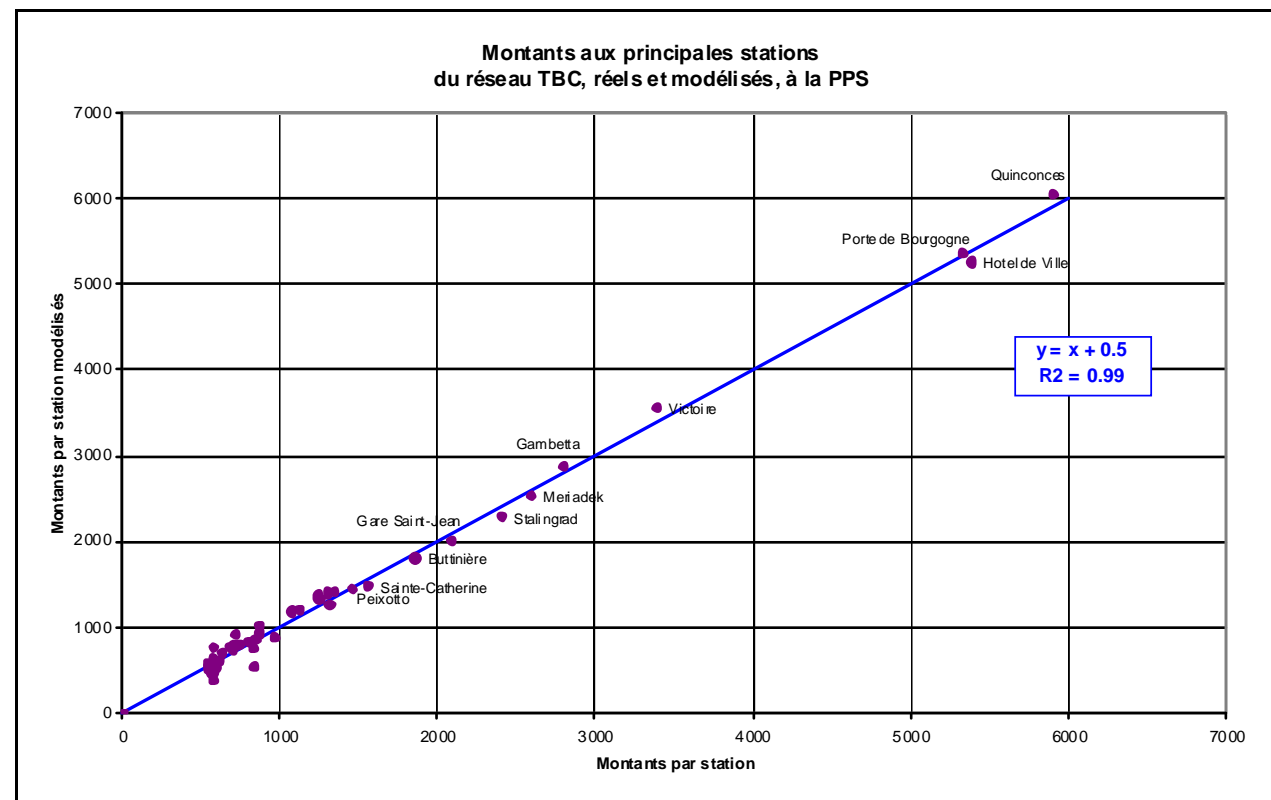


Figure 17 : Résultats du calage des montants sur les principales stations du réseau

4.3.4 L'équation de coût généralisé et les paramètres de calage

Le temps généralisé des usagers du réseau TC de la CUB peut s'écrire de la manière suivante :

$$C_g = \alpha * Tps_MAP + \beta * Tps_attente + \gamma * Tps_montée + Tps_véhicule$$

Où :

- C_g est le temps généralisé des usagers. Ce temps ne prend pas en compte le prix du voyage car la tarification est la même pour les différents itinéraires (tarification intégrée) ;
- Tps_MAP est le temps de marche à pied à une vitesse de 4 km/h, associé d'un facteur de perception de pénibilité α ;
- $Tps_attente$ est le temps d'attente du tram ou du bus, il est considéré égal à la moitié de l'intervalle de la ligne. Un facteur de perception de pénibilité β lui est associé ;
- $Tps_montée$ est le temps de montée dans le véhicule, associé d'un facteur de perception de pénibilité γ ;

- $Tps_véhicule$ est le temps de transport en tram ou en bus, autour duquel s'articule la perception de pénibilité des autres temps considérés. Il n'est donc pas associé d'un coefficient.

A l'issue du calage, les valeurs retenues sont les suivantes :

$$\alpha = 2.0$$

$$\beta = 1.2$$

$$\gamma = 1.0$$

4.3.5 Prise en compte des effets additionnels sur la demande TC

L'expérience montre que la mise en place d'un prolongement d'un projet de TCSP génère localement des effets additionnels sur la demande TC. Ceux-ci sont directement liés à l'amélioration des temps de parcours et à son attractivité plus qualitative (confort, sécurité...) :

- L'induction et le report modal ;
- La mise en place de parc-relais ;
- Les générateurs ponctuels, tels que le parc des expositions.

A une échelle de temps plus longue, ces effets sont également liés à la relocalisation de la demande sur les corridors où l'on observe une réelle amélioration du service. Ainsi, les cartes de mobilité de la CUB affichent une mobilité TC nettement plus élevée le long des corridors de tramway.

Ce sont :

- Les phénomènes de rabattement par bassins versants des utilisateurs situés dans les communes périphériques, ici sur le tram du Médoc,
- L'augmentation de la mobilité TC, consécutive à l'amélioration qualitative et quantitative de l'offre sur un secteur auparavant mal desservi.

A la demande du Maître d'ouvrage, l'ensemble de ces effets a été analysé et intégré au modèle.

4.3.5.1 Module de report modal et d'induction

En situation de projet, la demande totale sur l'aire d'étude se décompose en :

- La demande des anciens usagers des TC, calculée à partir des évolutions socio-économiques par zone ;
- Une demande nouvelle composée des utilisateurs induits ou reportés de la voiture particulière. Ce sont les usagers qui ne se déplaçaient pas en TC et qui voient un intérêt à le faire au moment de la mise en service du projet.

Pour chaque couple origine-destination, cette demande additionnelle est calculée à partir d'un modèle d'élasticité au temps de parcours, comparant les différents temps de parcours en situation actuelle à ceux en situation de projet, selon la formule :

$$\frac{\Delta Depl}{Depl_{2007}} = -e \cdot \frac{\Delta Temps}{Temps_{2007}}$$

avec e: élasticité de la demande au temps de parcours :

- $e=1,3$ si $\Delta Temps < 0$ (gain de temps par rapport à la situation actuelle) ;
- $e=0,8$ si $\Delta Temps > 0$ (perte de temps par rapport à la situation actuelle).

Le phénomène d'induction est généralement très difficile à mesurer. On constate en général que la répartition de la demande nouvelle pour les systèmes de TCSP de surface est de 2/3 pour les utilisateurs reportés des autres modes et 1/3 d'induits.

4.3.5.2 Effet des parcs-relais

Les parcs-relais assurent le rabattement d'utilisateurs situés dans des communes périphériques. L'analyse qui suit s'appuie sur l'étude « Parc relais d'intermodalité : bilan du fonctionnement de la 1^{ère} phase et propositions d'évolution », réalisé par l'A'Urba en février 2008. De cette étude, nous avons inféré les hypothèses de dimensionnement suivantes, pour un jour ouvrable :

- Le taux d'occupation des véhicules fréquentant les parcs-relais à Bordeaux est de 1.4 ;
- Le taux d'occupation moyen des parcs-relais et de rotation font que 60% à 80% des mouvements, rapportés à la capacité du parc, se font à la PPS ;
- 80% des mouvements TC en lien avec les nouveaux parcs-relais de la PPS se font à destination de ceux-ci.

Le tableau suivant résume les volumes de déplacements attendus par parc-relais :

Nom du parc-relais	Magudas	Alouette	Terre Sud	Gare de Bègles
Capacité (places)	400	300	200	200
Part des mouvements à la PPS	80%	60%	80%	60%
Taux d'occupation des véhicules	1.4	1.4	1.4	1.4
Nombre de déplacements générés (PPS)	448	252	224	168
Emissions (PPS, 20%)	90	52	44	34
Attractions (PPS, 80%)	358	200	180	134

Ces déplacements sont ajoutés à leur zone de rattachement et l'on considère, en l'absence d'information supplémentaire, qu'ils respectent la structure des déplacements actuels de la zone.

4.3.5.3 Générateurs ponctuels de demande : le Parc des expositions et Claveau

Le Parc des expositions génère occasionnellement un trafic tous modes important lié aux grandes manifestations telles que Conforexpo (120 000 visiteurs sur 11 jours d'exposition), ou encore Vinexpo (50 400 visiteurs, 2 400 exposants sur 4 jours). L'arrivée du tramway devrait permettre de capter une partie de ce trafic. En accord avec le Maître d'ouvrage, cette part de marché est estimée à 25%.

Sur une exposition de taille moyenne, telle que Conforexpo, on estime à 8 000 le nombre de visiteurs journaliers, qui généreraient 2 000 déplacements à la PPS, dont 500 déplacements supplémentaires en TCSP, émis à 80%.

Parc des expositions

Nombre de déplacements
générés (PPS) + 500

Par hypothèse, la zone de Claveau devrait quant à elle générer un millier d'emplois supplémentaires, soit autant de déplacements tous modes émis à la PPS. Hors tramway, ce territoire sera peu desservi par le réseau de bus restructuré. Nous avons donc considéré une part de marché TC de 10%, capté principalement par le TCSP.

4.3.5.4 Effet de bassins versants sur le tram du Médoc

Les modèles TC sous-évaluent notoirement les impacts d'une politique TC volontariste, dès lors que celle-ci se fait sur des territoires à l'origine peu desservis par les transports en commun. Il convient donc de proposer une évaluation alternative du potentiel TC de ces zones par des méthodes spécifiques.

A Bordeaux, ce constat est particulièrement vérifié sur les territoires desservis par le tramway du Médoc, couvrant l'aire de Bruges, Blanquefort et au-delà (Parempuyre), dont il convient de prendre en compte le potentiel actuel et futur avec notamment :

- Les déplacements générés par les lycées spécialisés de Blanquefort,
- Les projets de développement de Terrefort et d'Ausone.

Nous proposons donc deux méthodes d'évaluation, l'une basée sur du report modal pur, l'autre sur l'analyse de l'étude Effia sur les enjeux de marché du périurbain bordelais.

Nous posons comme première hypothèse que le réseau de transports en commun à l'intérieur de la rocade est suffisamment maillé, notamment par les lignes 27 et 76, pour ne pas nécessiter d'ajustement complémentaire.

a- Méthode de report modal pour évaluer l'attractivité nouvelle de la zone de Blanquefort, suite à la mise en service du tramway du Médoc

Les comptages réalisés sur l'avenue du Général de Gaulle, qui relie Blanquefort à l'intérieur de la rocade, font état d'un trafic deux sens de 1296 UVP à l'heure de pointe, soit 2880 UVP durant la période de pointe. En considérant un taux d'occupation moyen des véhicules de 1,3, les déplacements PPS entre Blanquefort et l'intérieur de la rocade s'élèvent à 3744 déplacements à la PPS.

Evaluation des déplacements entre Blanquefort et l'intérieur de la rocade :

Echanges VP sur l'avenue de Gaulle (HPS)	1296
Coefficient de passage PPS -> HPS	45%
Tx d'occupation des véhicules	1.3
Total des déplacements PPS	3744

Après la mise en service du tramway du Médoc, on considère que la part modal TC/VP se réajustera au niveau de celle observée à l'intérieur de la CUB, soit 18 % en 2014 (rapport TC/TC+VP selon les hypothèses de répartition modale).

Par cette méthode, la zone de Blanquefort émettrait 680 déplacements supplémentaires à la PPS, à la mise en service du tramway du Médoc.

b- Utilisation de l'étude Effia – Enjeux du marché périurbain Bordelais

L'étude Effia identifie une évolution des déplacements tous modes tous motifs entre 1999 et 2030 de 23%, passant de 114 600 déplacements en 1999 à 141 000 déplacements en 2030 sur le corridor considéré. En interpolant ces deux valeurs aux horizons 2014 et 2020, on obtient respectivement 126 700 et 131 800 déplacements par jour tous modes.

La part de marché actuelle sur ce segment de réseau est de 1%. L'objectif affiché dans l'étude Effia est de tripler la part de marché d'ici 2030.

En 2014, nous pouvons supposer que cette part de marché sera de l'ordre de 2%, soit 2530 déplacements par jour ou encore 610 déplacements PPS.

c- Structure des déplacements additionnels

Ces deux approches nous amènent à une valeur de l'ordre de 650 déplacements à la PPS en 2014.

A l'image de ce que l'on observe dans les P+R, où plus de 80% des usagers interrogés le matin déclarent se rendre dans le centre de Bordeaux, on estime que les nouveaux déplacements générés par les bassins versants à la PPS proviennent à 80% du centre du Bordeaux.

Soit sur la zone de Blanquefort :

- Emissions (20%) : environ 130 déplacements additionnels,
- Attractions (80%) : environ 520 déplacements additionnels.

A cela, il convient d'ajouter environ 250 déplacements PPS que pourraient générer un P+R sur l'aire de Bruges.

4.3.5.5 Augmentation de la mobilité TC consécutive à une meilleure offre sur le quadrant nord-ouest

Les propositions de restructuration du réseau TBC proposées à l'occasion du renouvellement de la DSP mettent en évidence une amélioration de la desserte du quadrant nord-ouest par un système de lignes de bus structurants.

Le Maître d'ouvrage considère que ce nouveau réseau aura un impact positif important sur la mobilité TC de ce secteur, le seul de la rive gauche qui soit encore non desservi par le réseau de tramway.

En conséquence, la mobilité TC de chacune des zones composant ce secteur a été augmenté de 30%.

4.4 Restructuration du réseau de bus

4.4.1 Principes de restructuration du réseau de bus :

La restructuration proposée au niveau des études préliminaires a pour double objectif :

- de définir des principes de modification de l'offre en liaison avec l'extension des lignes Tram A, B, C et avec la création de la ligne D totale ou partielle suivant le mode,
- de proposer une restructuration globale de l'offre de bus susceptible d'améliorer les performances globales du réseau de transport urbain.

La définition de cette restructuration doit permettre d'évaluer, par modélisation de trafic, la fréquentation des différentes lignes structurantes du réseau (bus et tram) à l'horizon de la mise en service des extensions en 2013 et à un horizon 2020.

Le travail de restructuration ne concerne pas la desserte fine qui peut être mise en place indépendamment des extensions du tramway et qui relève d'une analyse très fine et d'une concertation locale.

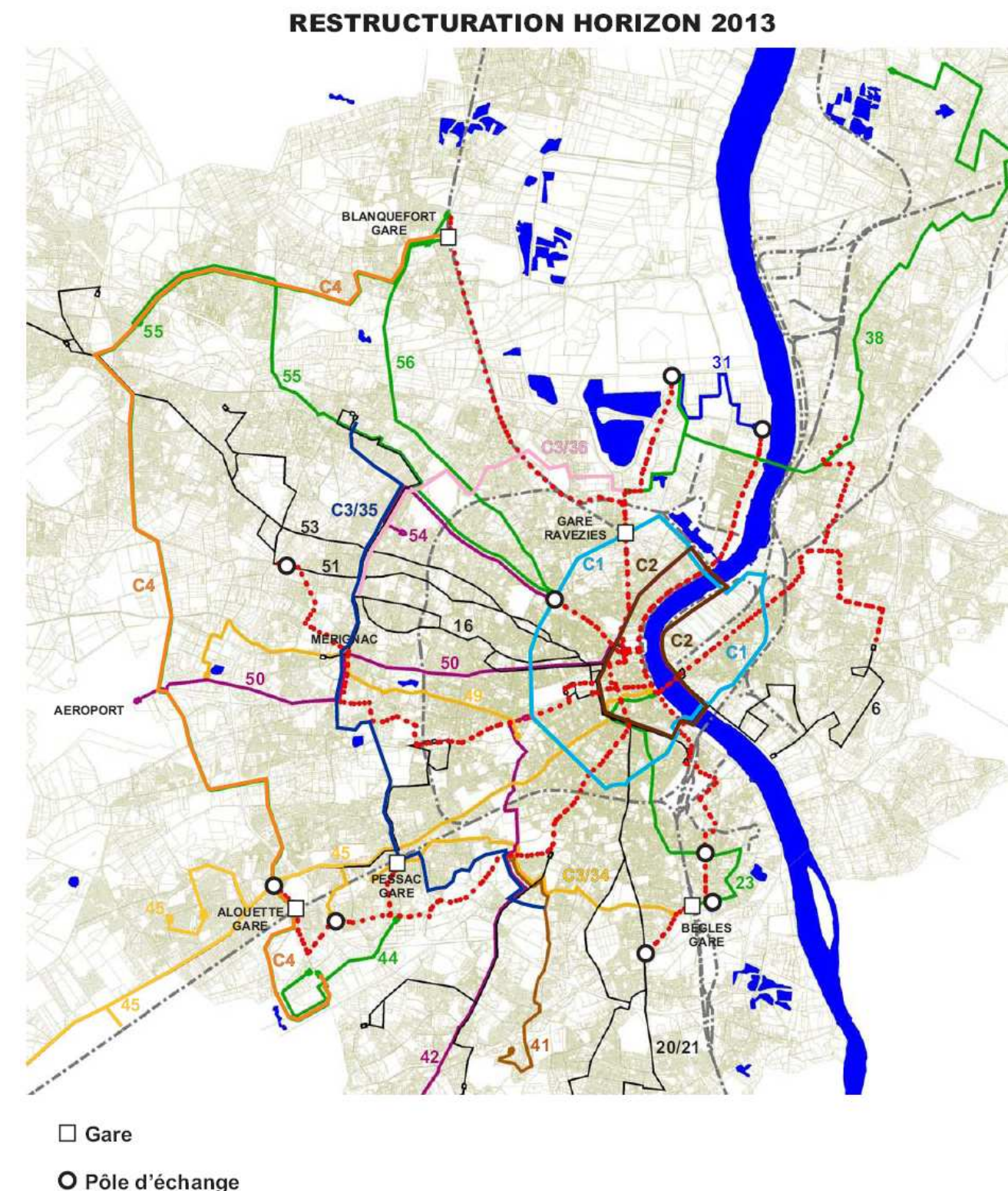
Les modifications de l'offre sont décrites par référence au réseau « TBC » de septembre 2008 et concernent le réseau « heure de pointe ».

Les principaux axes de la restructuration du réseau de bus sont les suivants :

- Offrir un niveau de service amélioré sur les axes structurants, complémentaires aux lignes de tramway, en réduisant la fréquence de desserte à 10 minutes sur ces axes,
- Créer ou renforcer les possibilités de correspondance entre les différentes lignes TC en périphérie pour favoriser les liaisons périphérie à périphérie sans obligation de correspondance au centre ville,
- Créer de nouvelles liaisons rive droite / rive gauche en utilisant les ouvrages de franchissement actuels (pont St Jean et pont d'Aquitaine) et le nouveau pont Lucien Faure qui sera mis en service à l'échéance 2013,
- Créer des services qui préfigurent les extensions ultérieures de TCSP, inscrites comme hypothèses de développement du réseau au Schéma Directeur CUB d'extension du réseau de tramway et de TCSP : liaisons vers l'aéroport, vers Villenave d'Ornon, entre Pellegrin et Gradignan, et en rive droite.
- Créer de nouvelles lignes circulaires, pour desservir les zones d'activité actuelles et futures (Aéroparc, Euratlantique, Bordeaux nord).

4.4.2 Les adaptations envisagées par secteur:

Les descriptions ci-dessous sont décrites sur la carte ci-dessous.



Nota : les lignes en couleur sont modifiées par rapport au réseau 2008.

4.4.2.1 .Secteur Rive droite :

Le secteur Rive Droite n'est pas directement concerné par les extensions de réseau tramway à l'horizon 2013. Par contre, la réalisation du pont Lucien Faure offrira de nouvelles perspectives de desserte.

Les communes et quartiers de la rive droite sont actuellement desservis par la ligne A du tram qui dessert les quartiers de la Bastide, de Cenon et Lormont, et la ligne qui assure la desserte de Floirac en liaison avec les stations tramway de Stalingrad et de Floirac-Dravemont. Cette ligne 6 est considérée comme structurante avec une fréquence de 10 minutes en heure de pointe.

Le pont Lucien Faure constituera un lien direct entre les quartiers de Bastide, du bas Cenon et celui des Bassins à Flot. L'utilisation de ce nouvel ouvrage de franchissement par les transports collectifs améliorera l'offre TC en évitant des correspondances (ruptures de charges) et peut permettre de délester en partie les tronçons centraux des lignes Tram dans le secteur Pont de Pierre - Quais.

L'utilisation de cet ouvrage est proposée pour créer 2 lignes circulaires qui desserviraient le « centre ville » :

- Ligne C1 : ligne « circulaire des boulevards » qui intègre la ligne 9 actuelle et franchit la Garonne par les ponts St Jean et Lucien Faure puis dessert le quartier de La Benaugue avec une fréquence de 10 minutes,
- Ligne C2 : ligne « circulaire des Cours » qui intègre la ligne 4, se poursuit sur les Cours et franchit la Garonne par le pont St Jean et le pont Lucien Faure en desservant le quartier de La Bastide par les quais avec une fréquence de 10 minutes.

En complément de ces liaisons, proches du centre ville, il est proposé la création d'une liaison directe Rive Droite nord – Quartier du Lac. Cette liaison consisterait à prolonger une ligne de desserte de la Presqu'île par le Pont d'Aquitaine avec deux antennes, une vers les Aubiers (en contact tram avec la ligne C) par intégration de la ligne 38, l'autre vers le Lac pour desservir la zone d'emplois.

Propositions Rive Droite :

Création de la ligne C 1- « Circulaire Boulevards »
Création de la ligne C 2- « Circulaire Cours »
Création d'une ligne « Presqu'île - Bordeaux Lac »

4.4.2.2 .Secteur Nord :

Ce secteur est concerné par le prolongement de la ligne C jusqu'au Parc des Expositions et par celui de la ligne B jusqu'à la zone d'activités de Bordeaux Nord.

La desserte actuelle de la zone d'emplois du Lac (5000 emplois) est assurée essentiellement par la ligne 31, dont le tracé fait l'objet de demandes d'adaptation de la part des entreprises de cette zone.

Compte tenu de l'étendue de ces zones d'activité, de la dispersion des entreprises et des possibilités d'évolutions, une desserte par navette bus semble adaptée à la desserte de ce secteur en complémentarité avec le tramway et offrir une capacité d'accompagnement au développement

potentiel des activités de la zone. En effet, le mode bus offre une grande souplesse d'adaptation de ses itinéraires en fonction de l'évolution de la demande.

Il est donc proposé d'adapter le tracé de la ligne 31 pour assurer la desserte de type « navette » et de limiter son parcours à une section reliant les terminus de la ligne C du tramway au Parc Exposition et le terminus de la ligne B du tramway à Bordeaux Nord.

En complément de ces liaisons, la liaison directe depuis la rive Droite, décrite précédemment, offrirait une amélioration des possibilités de déplacement vers ces zones en diminuant notablement les temps de parcours.

En complément et pour rappel, la création du tramway du Médoc, qui assurera une liaison entre la gare de Blanquefort et la ligne C de tramway, démultipliera également les possibilités d'accès en transport collectif à cette zone.

Propositions Secteur Nord :

Adaptation ligne 31 : navette entre les lignes de tramway B et C
Création d'une ligne « Presqu'île - Bordeaux Lac »

4.4.2.3 Secteur Nord Ouest :

A l'horizon 2013, ce secteur est directement concerné par la création de la ligne de TCSP D à l'intérieur des boulevards.

Les propositions pour ce secteur consistent à mettre en contact, le plus directement possible les lignes de bus 54, 55 et 56, qui irriguent le secteur Nord Ouest avec la ligne D au niveau des Boulevards. La fréquence de ces lignes structurantes serait également portée à 10 minutes.

Par ailleurs ce secteur bénéficierait de la desserte périphérique, décrite au paragraphe traitant des liaisons périphériques Ouest, et pour partie de celle du tramway du Médoc.

Propositions Secteur Nord-Ouest :

Rabatement des lignes 54, 55, 56 sur la ligne D.
Création d'une ligne de desserte Périphérique Ouest (C4).

4.4.2.4 .Secteur Ouest :

Ce secteur est concerné par le prolongement de la ligne A jusqu'à la zone de l'échangeur de Magudas. Les adaptations proposées en conséquence de ce prolongement consistent à :

- Supprimer l'antenne « Cité Pins », de la ligne 50, remplacée par l'extension du tramway et la prolonger depuis Mérignac Centre vers l'aéroport en desservant les secteurs de Mérignac Soleil, le parc d'activité Cadéra et l'aéroport en liaison directe avec le centre de Bordeaux (Gambetta). Cette ligne est structurante et sa fréquence est donc fixée à 10 minutes à l'heure de pointe.
- Supprimer la branche Quatre Chemins - Aéroport de la ligne 49 et la prolonger vers Beaudésert et la zone d'activité de Cadéra Nord.

- Prolonger la ligne 51, jusqu'au Cinq Chemins pour établir un contact avec la ligne de desserte périphérique C4 (desserte des zones d'activité). Cette ligne aurait également un contact avec la ligne de tramway sur l'avenue de Magudas au niveau du terminus tramway de la Cité des Pins.

Par ailleurs ce secteur bénéficierait de la desserte périphérique C4 (voir paragraphe correspondant).

Propositions Secteur Ouest :

Desserte de l'Aéroport par la ligne 50.
Desserte de Beaudésert et de la zone d'activité de Cadéra Nord par la ligne 49.
Prolongement de la ligne 51 aux Cinq Chemins.

Création d'une ligne de desserte Périphérique Ouest (C4).

4.4.2.5 Secteur sud-ouest :

Ce secteur est concerné par le prolongement de la ligne B jusqu'à la zone de l'Alouette.

Les adaptations proposées en conséquence de ce prolongement consistent à :

- Desservir les zones de Macédo, Haut Livrac et Magonty par la ligne 45 restructurée en reprenant l'itinéraire de l'actuelle ligne 46 sur ce secteur, ce qui permet de mettre ces quartiers en relation avec la ligne de tramway au niveau de l'Alouette et de maintenir une relation directe en bus avec le centre de Pessac comme avec le centre de Bordeaux (Porte de Bourgogne).
- Les branches de la ligne 45 de l'avenue de Canéjan jusqu'au centre hospitalier du Haut Levêque et de la rue Guittard seraient supprimées (remplacées par l'extension de la ligne de tramway).
- Supprimer le tronçon central de la ligne 44 Bougnard – Alouette remplacé par le tramway.

Par ailleurs ce secteur et en particulier l'Alouette, le CHU et la ZI Bersol bénéficierait de la desserte périphérique C4 (voir ci-après) .

Propositions Secteur Sud Ouest :

Desserte de Macédo, Haut Livrac et Magonty par la ligne structurante 45.
Création d'une ligne de desserte Périphérique Ouest (C4).

4.4.2.6 Secteur sud :

Ce secteur est concerné par le prolongement de la ligne C jusqu'à la route de Toulouse.

Les adaptations proposées en conséquence de ce prolongement consistent à :

- Modifier le tracé de la ligne 42 et porter sa fréquence à 10 minutes à l'heure de pointe, pour préfigurer une future liaison de type BHNS qui relierait Gradignan au secteur de l'hôpital Pellegrin. Cette ligne aurait un contact avec la ligne B de tramway au niveau du domaine Universitaire (Arts et Métiers) puis avec la ligne A de tramway au niveau de l'hôpital Pellegrin.
- Rabattre la ligne 41 sur la ligne B de tramway au niveau de Peixotto.

- Organiser un contact entre la ligne 20/21 et la ligne C de tramway au niveau du futur terminus tramway de la route de Toulouse ; suppression de la section de la ligne 24 la route de Toulouse et Brulatour.
- Supprimer la section Gare - route de Toulouse de la ligne 23, remplacée par l'extension de la ligne de tramway C, et positionner le terminus de cette ligne au contact de la gare de Bègles.
- Supprimer la section Brulatour - Gare de Bègles de la ligne 34, remplacée par l'extension Tram C. Cette ligne aurait un rôle de desserte en liaison avec les gares de Pessac et de Bègles.

Propositions Secteur Sud :

Création d'une ligne Gradignan- Pellegrin.
Rabatement de la ligne 41 à Peixotto.
Modifier la ligne 23 : Terminus sud à la gare de Bègles.
Modifier la ligne 34 : Liaison gare de Pessac - gare de Bègles

4.4.2.7 Périphérie Ouest :

Les lignes circulaires existantes 34, 35, 36 relient les zones d'habitat à l'intérieur de la rocade. Ces 3 lignes, dont certaines sections se superposent, constituent une ligne circulaire dont la fréquence de desserte des différents secteurs peut être adaptée en fonction des besoins.

Par contre, le secteur extérieur à la rocade qui compte plusieurs zones d'activité importantes n'est actuellement desservi que par des lignes radiales. Cette structure de desserte impose des doubles correspondances et des temps de parcours dissuasifs pour l'usage des transports collectifs.

Une amélioration de la desserte pourrait consister à mettre en place une ligne de type circulaire à l'extérieur de la rocade (C4) qui relierait la Gare de Blanquefort à la zone d'activité de Pessac Bersol en desservant le secteur des Cinq Chemins, l'Aéroparc, l'Aéroport, la gare de l'Alouette, l'Hôpital du Haut Levêque et la Zone de Bersol.

Cette liaison serait en contact avec les TER en provenance du Médoc et du Bassin d'Arcachon et les principales lignes radiales.

Création d'une ligne de desserte Périphérique Ouest à l'extérieur de la rocade (C4).

4.5 Prévisions de trafic en 2014 et 2020

4.5.1 Les scénarios d'offre

Les scénarios tramway testés en 2014 et 2020 sont présentés Figures 18 et 19 : Scénario d'offre en 2014 et 2020.

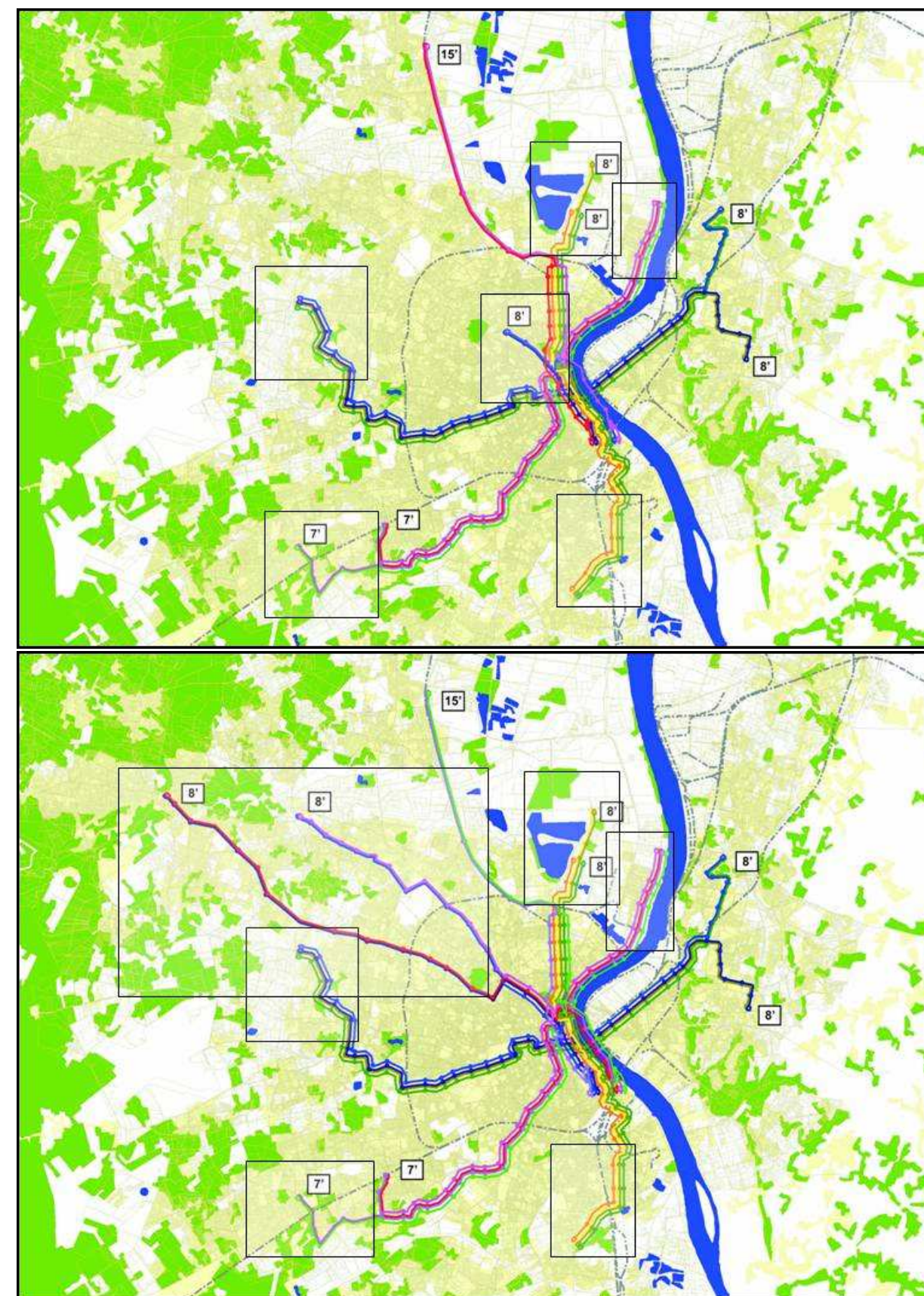
En 2014, l'ensemble des extensions prévues à cet horizon est mis en service, il s'agit de :

- Ligne A : extension vers Mérignac les Pins ;
- Ligne B : extension au nord vers Claveau, au sud, mise en service de la deuxième branche d'une fourche entre Bougnard et Pessac Alouette ;
- Ligne C : extension au nord vers le Parc des Expositions et exploitation en service partiel (un tram sur deux) jusqu'à la station du Palais des Congrès ;
- Ligne D : mise en service d'une ligne gare Saint-Jean, Quinconces, Barrière du Médoc ;
- Tram du Médoc : mise en service d'une ligne gare Saint-Jean, gare de Blanquefort.

En outre, l'ensemble des lignes de tramway bénéficient d'une amélioration de l'offre. Les fréquences testées sur le tronc commun sont :

- Ligne A : 4 mn
- Ligne B : 3,5 mn
- Ligne C-D et tram du Médoc : 2,30 mn.

En 2020, le schéma est le même qu'en 2014, sauf pour la ligne D, qui est prolongée sur une branche jusqu'à Eysines et sur l'autre jusqu'à Saint-Médard, avec un intervalle de 8 mn par branche.



Figures 18 et 19 : Scénario d'offre en 2014 et 2020

4.52 Charges de trafic sur l'ensemble du réseau

Les prévisions de trafic par ligne de tramway aux horizons 2014 et 2020 sont présentées dans le Tableau 1.

Entre 2013 et 2014, suite à la mise en service des nouvelles extensions et de l'augmentation des fréquences du tramway, la fréquentation journalière du réseau croît de 54 700 montées. Ces montées s'effectuent sur le réseau de tramway, qui bénéficie en outre du report de 13 400 montées perdues par le réseau de bus.

La ligne D et le tram du Médoc affichent une fréquentation quotidienne de respectivement 33 100 et 17 400 montées, qui s'effectuent en partie sur le tronc commun de la ligne C entre Quinconces et la gare Saint-Jean. En conséquence, cette dernière y perd 14 000 montées. La mise en service des extensions sur les lignes A et B accroît leur fréquentation de, respectivement, 13 600 et 18 000 montées quotidiennes.

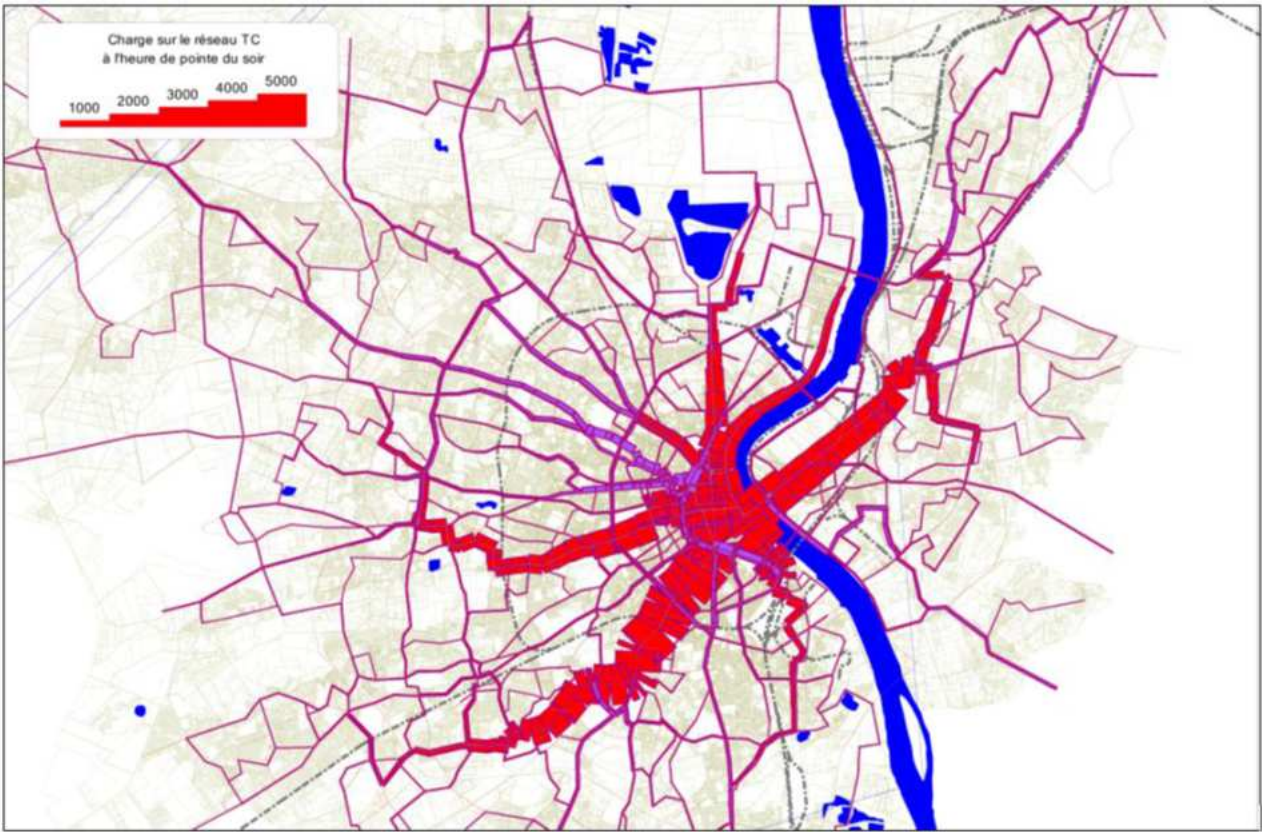
Avec les fréquences affichées en 2014 sur les Figures 18 et des tramways d'une capacité de 300 places, le réseau est capable d'absorber cette augmentation de fréquentation.

	2008 (*)		2013		2014		2020	
	Montants Jour	Charge max. HPS	Montants Jour	Charge max. HPS	Montants Jour	Charge max. HPS	Montants Jour	Charge max. HPS
Mode tramway								
Ligne A	116 000	2 610	169 500	3 890	183 100	3 840	226 400	5 340
Ligne B	109 900	2 750	153 500	3 840	171 500	4 140	201 100	4 780
Ligne C	56 000	1 510	95 800		81 800		111 700	
Ligne D1	-	-	-	-	33 100	3180	41 600	6200
Ligne D2	-	-	-	-			46 100	
Ligne E	-	-	-	-				-
T du Médoc	-	-	-	-	17 400	(tronc commun)	20 900	(tronc commun)
Toutes lignes	281 900		418 800		486 900		647 800	
Mode bus								
Toutes lignes	1 71 600	2 690	2 79 100	-	2 65 700	-	3 06 000	-
Mode car								
Toutes lignes	8 600	-	12 500	-	12 500	-	14 500	-
Réseau TBC								
Toutes lignes	462 200	-	710 300	-	765 000	-	968 300	-

Tableau 1 : Prévisions de trafic par ligne aux horizons 2014 et 2020

En 2020, en suivant les hypothèses socio-démographiques énoncées plus haut, la fréquentation du réseau augmente de 26,5 %. La mise en service des deux branches de la ligne D, associée à une augmentation de la fréquence sur le tronc commun, lui procure une fréquentation totale de 87 700 montées quotidiennes, dont une partie se fait sur le tronçon entre Quinconces et gare Saint-Jean.

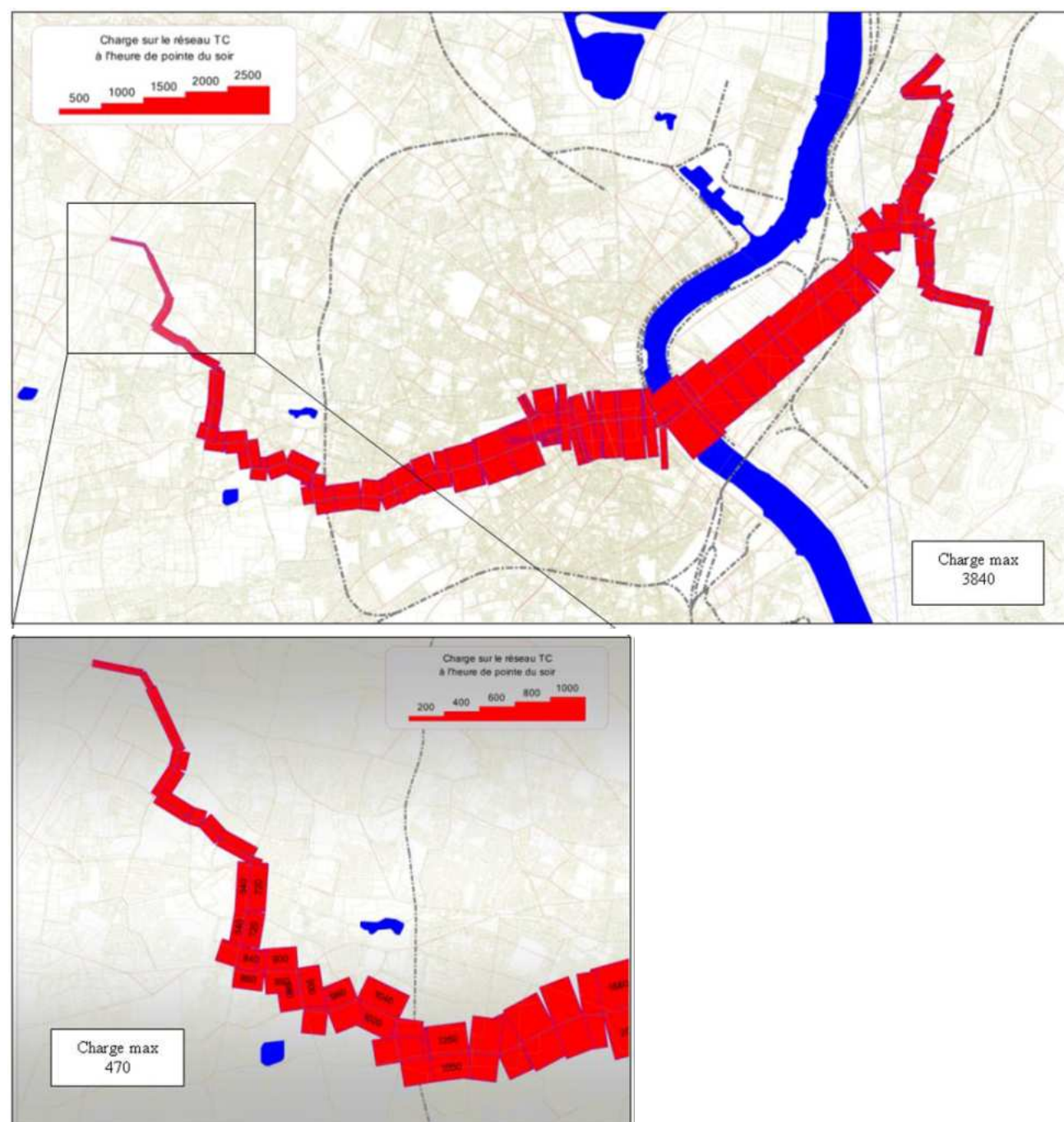
Les graphiques ci-dessous présentent les charges et les montées et descentes, par ligne et sur chaque extension.



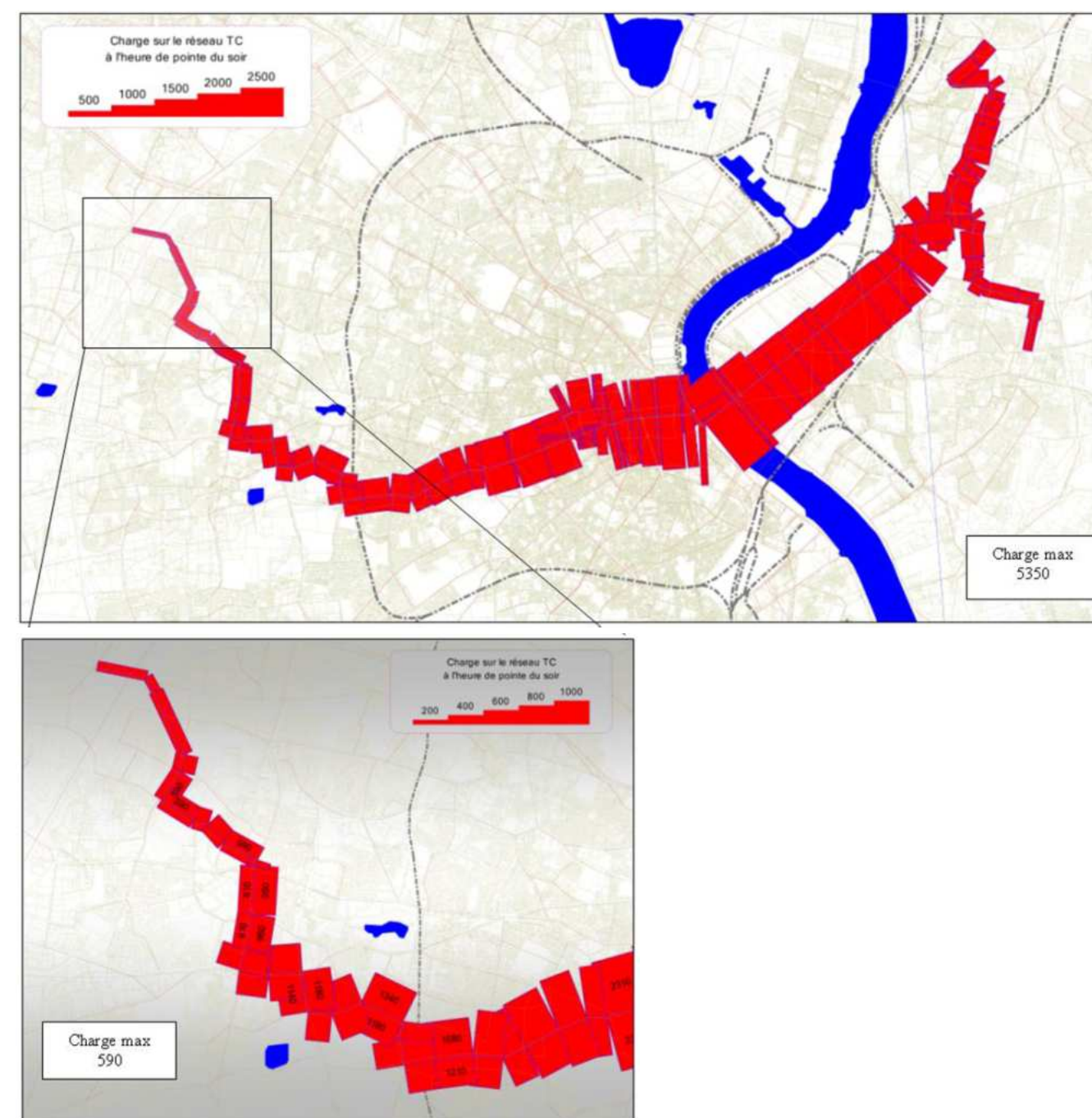
Figures 20 : Charges sur le réseau en 2014 (rouge : tramway, violet : bus)

4.5.3 Charges de trafic sur les lignes de tramway en 2020

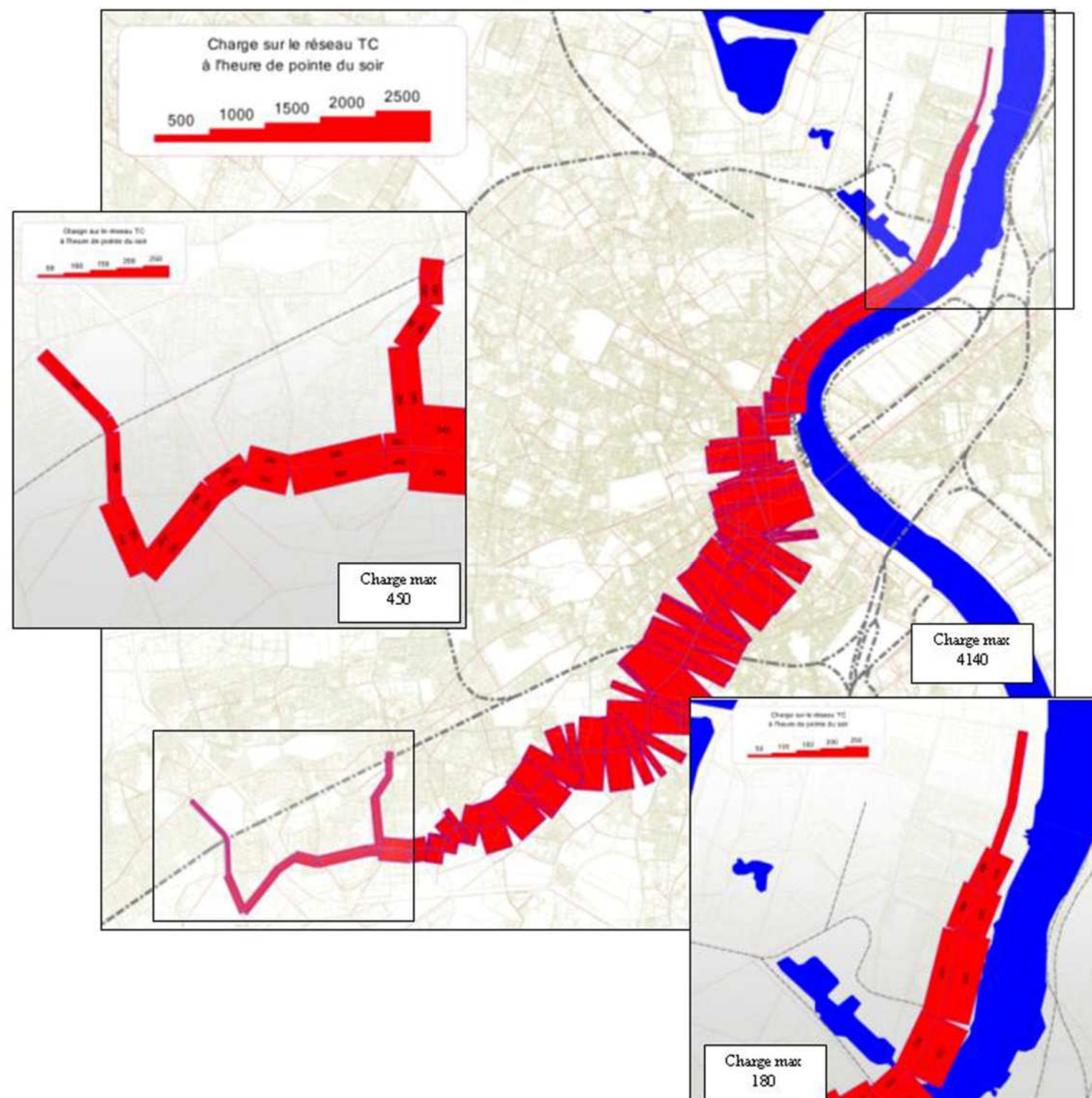
4.5.3.1 Ligne A et l'extension de Mérignac les Pins en 2014



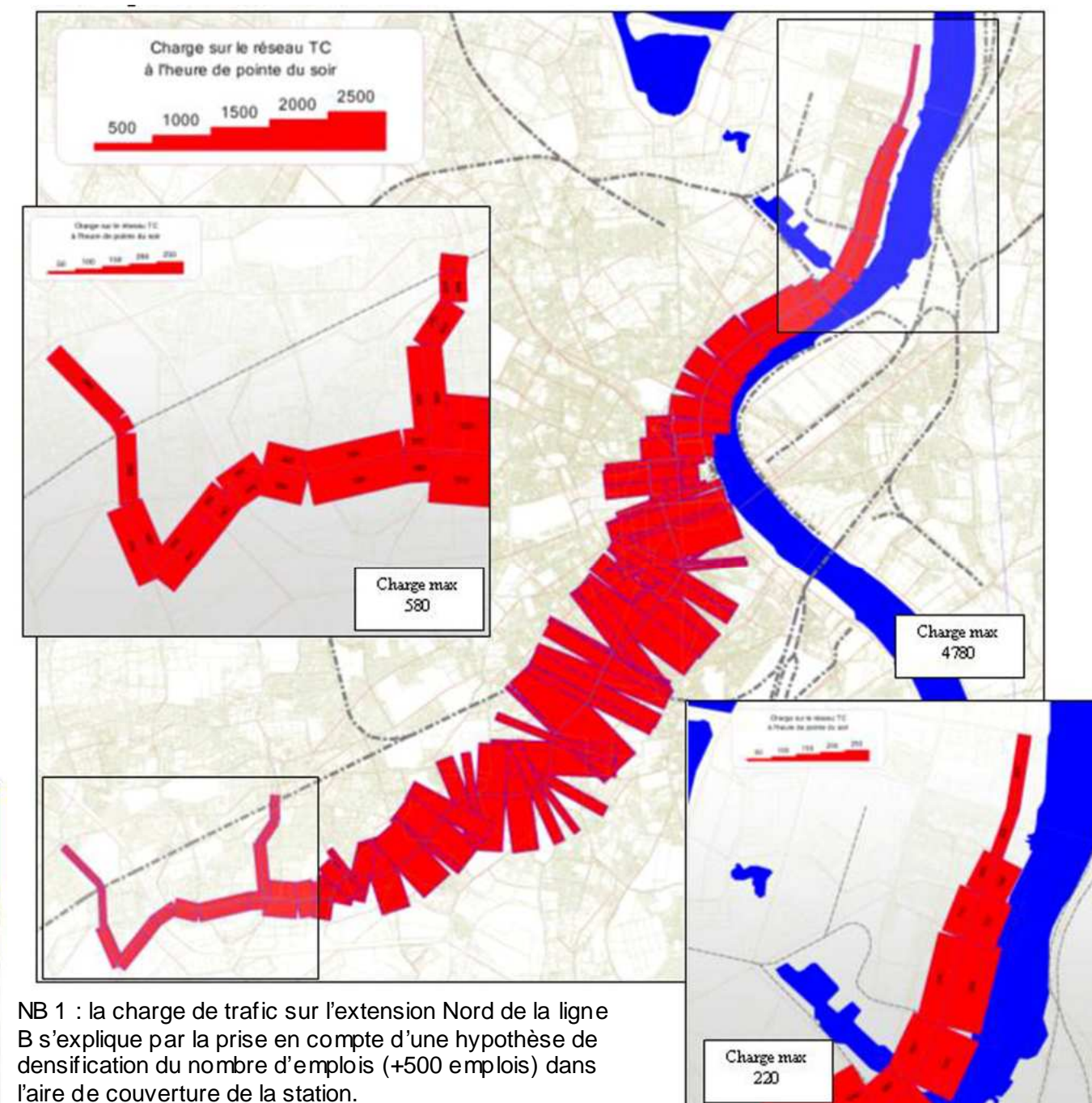
4.5.3.2 Ligne A et l'extension de Mérignac les Pins en 2020



4.5.3.3 Ligne B et ses extensions en 2014



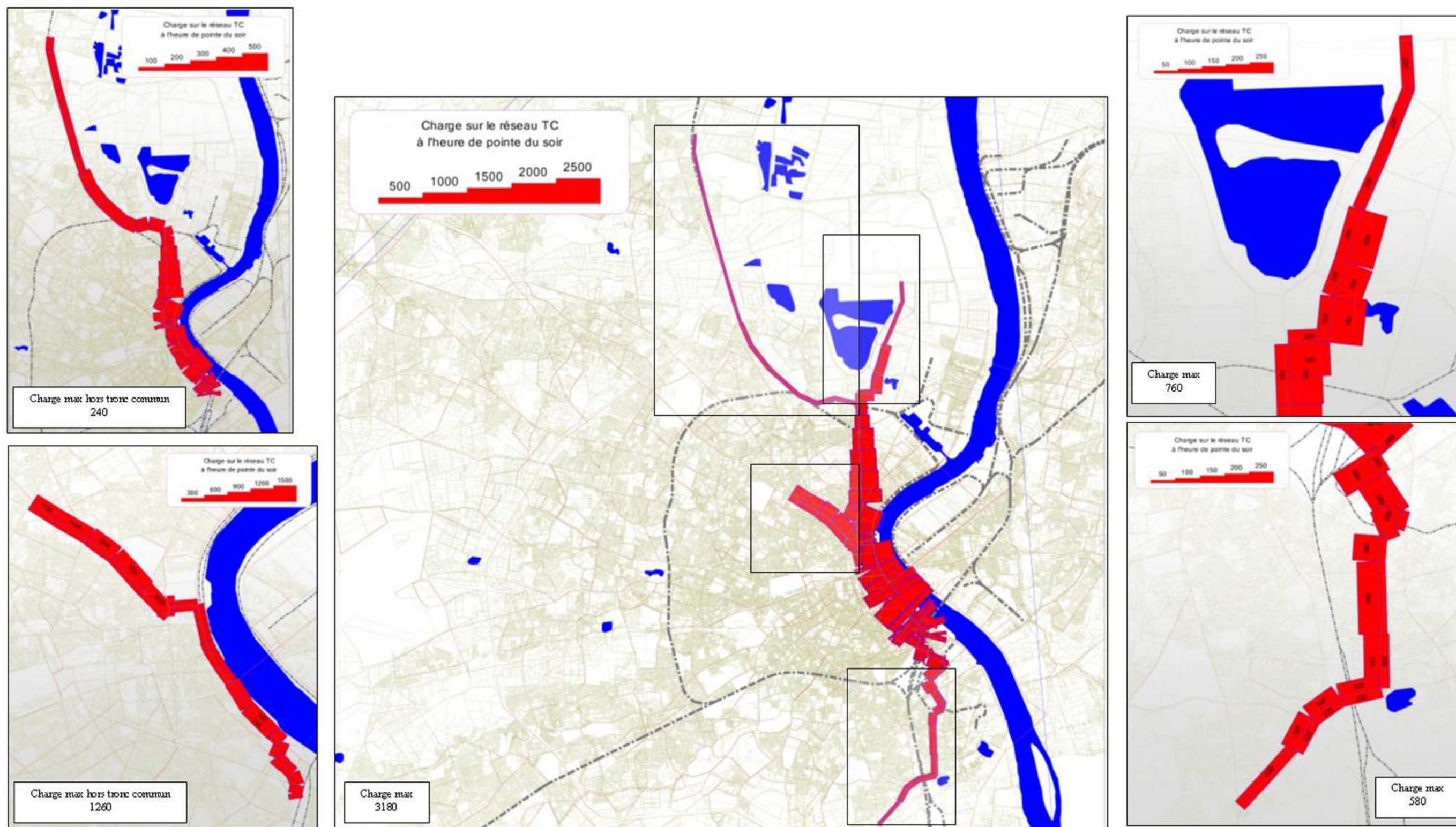
4.5.3.4 Ligne B et ses extensions en 2020



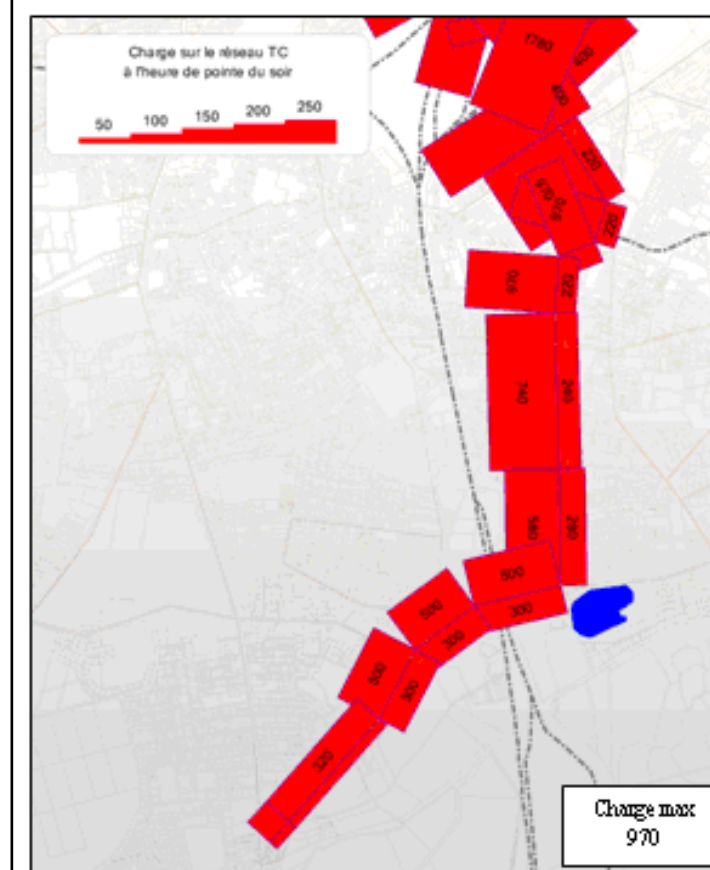
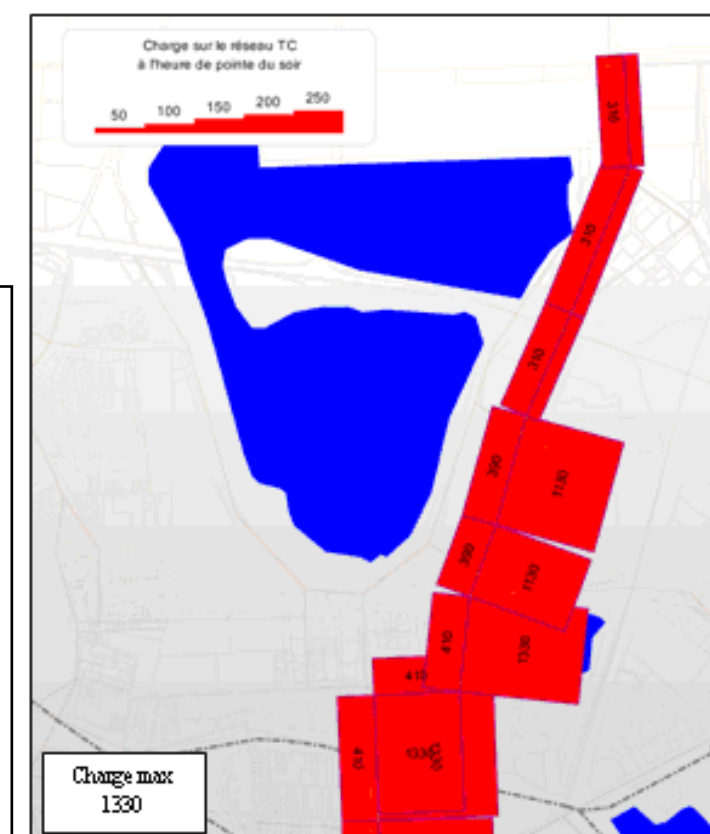
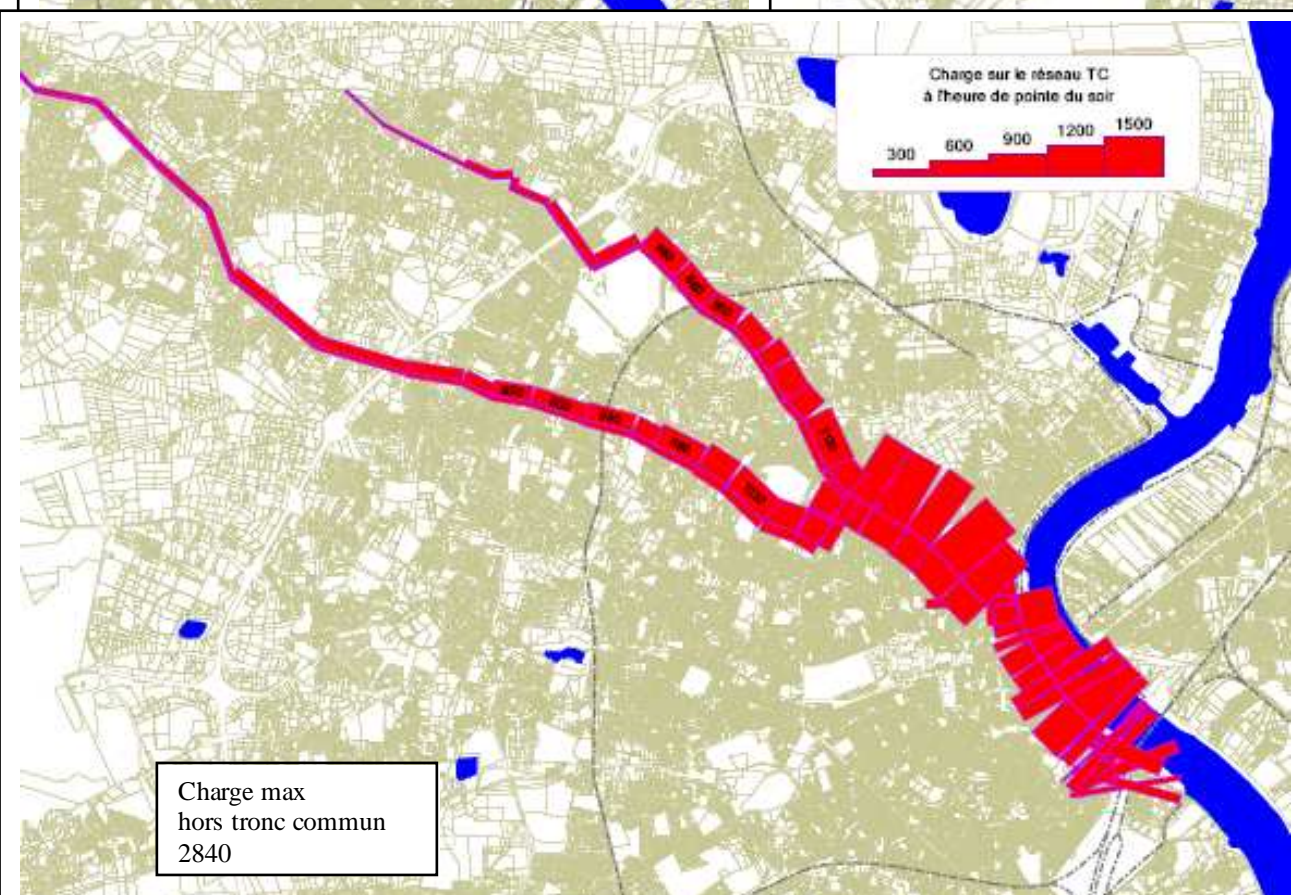
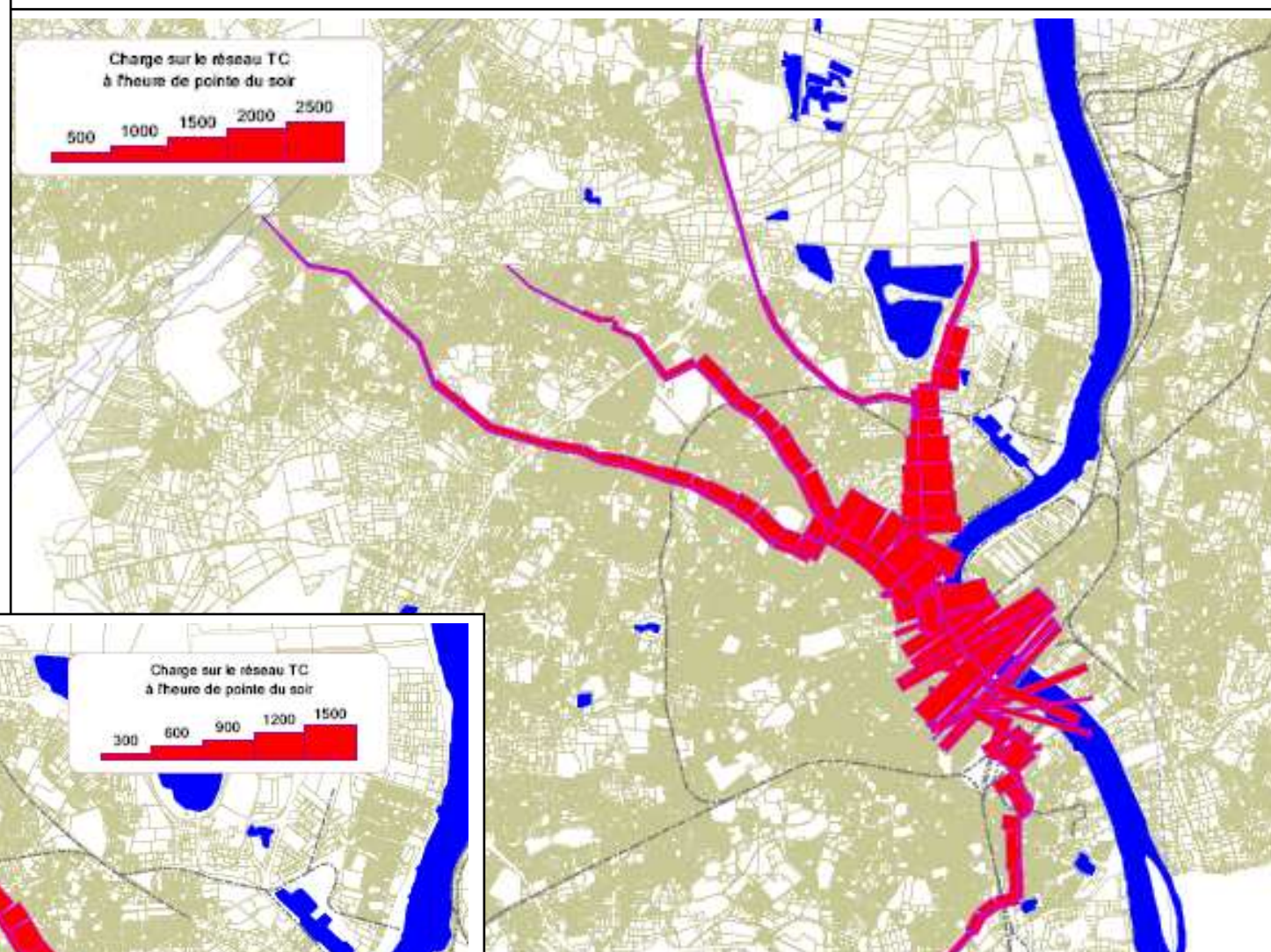
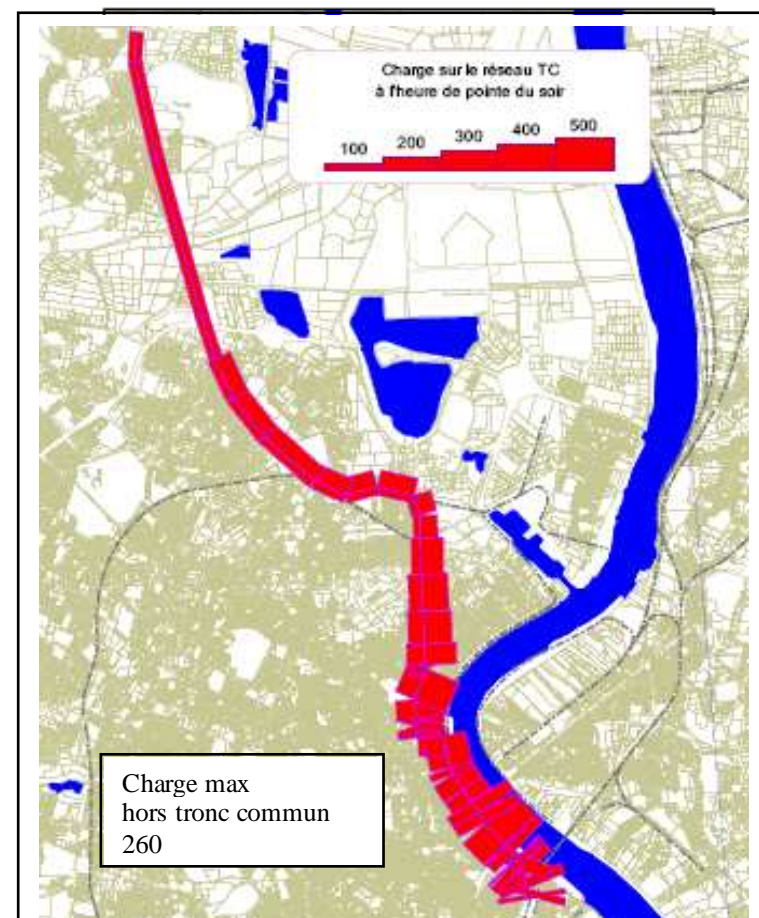
NB 1 : la charge de trafic sur l'extension Nord de la ligne B s'explique par la prise en compte d'une hypothèse de densification du nombre d'emplois (+500 emplois) dans l'aire de couverture de la station.

NB 2 : A Pessac, un prolongement du carrefour de l'Alouette jusqu'à Macedo amènerait près de 70 voyageurs supplémentaires dans le sens de la pointe à l'HPS (100 voyageurs, 2 sens), soit un apport de clientèle pour le tramway de près de 1 100 montées.

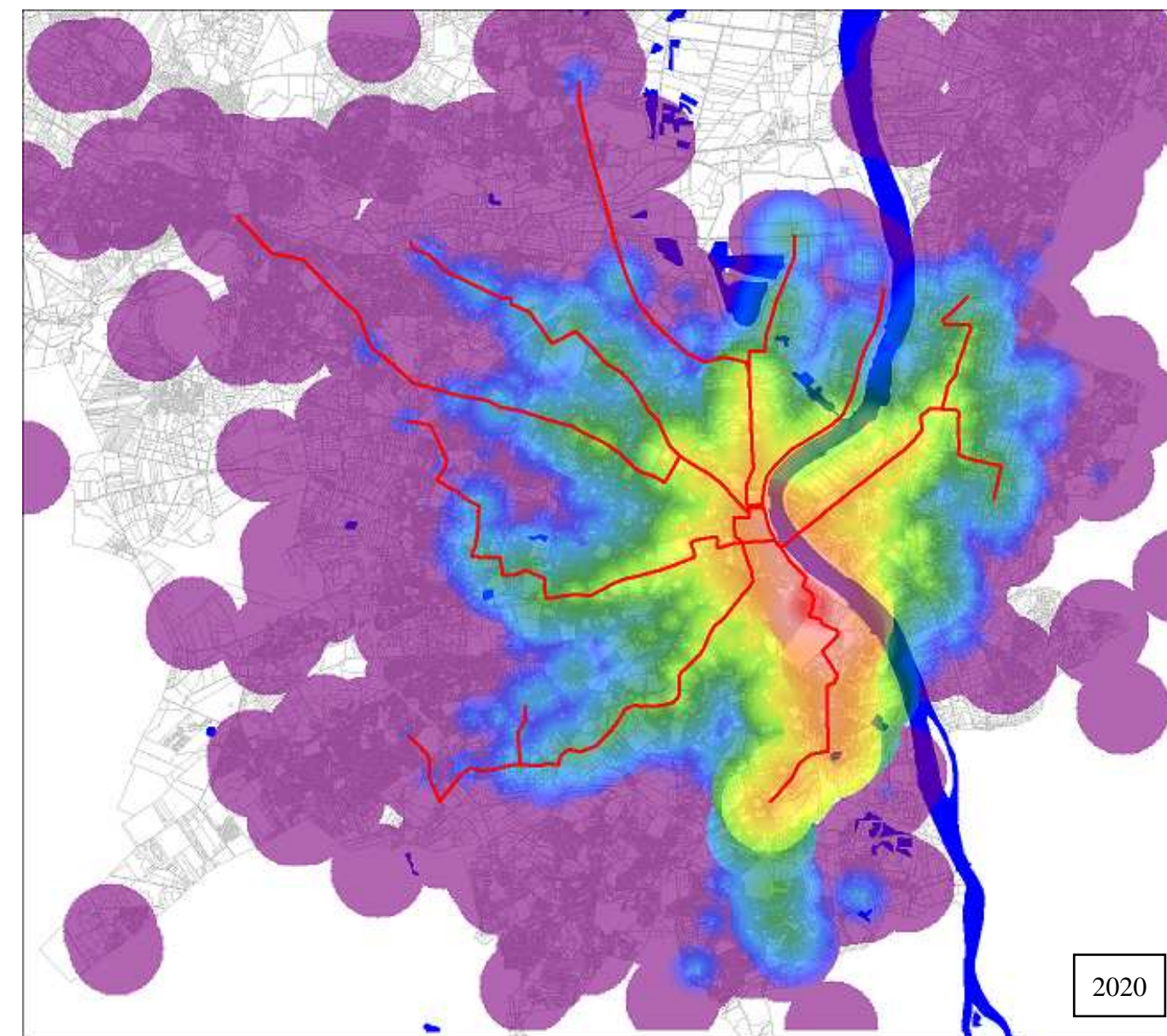
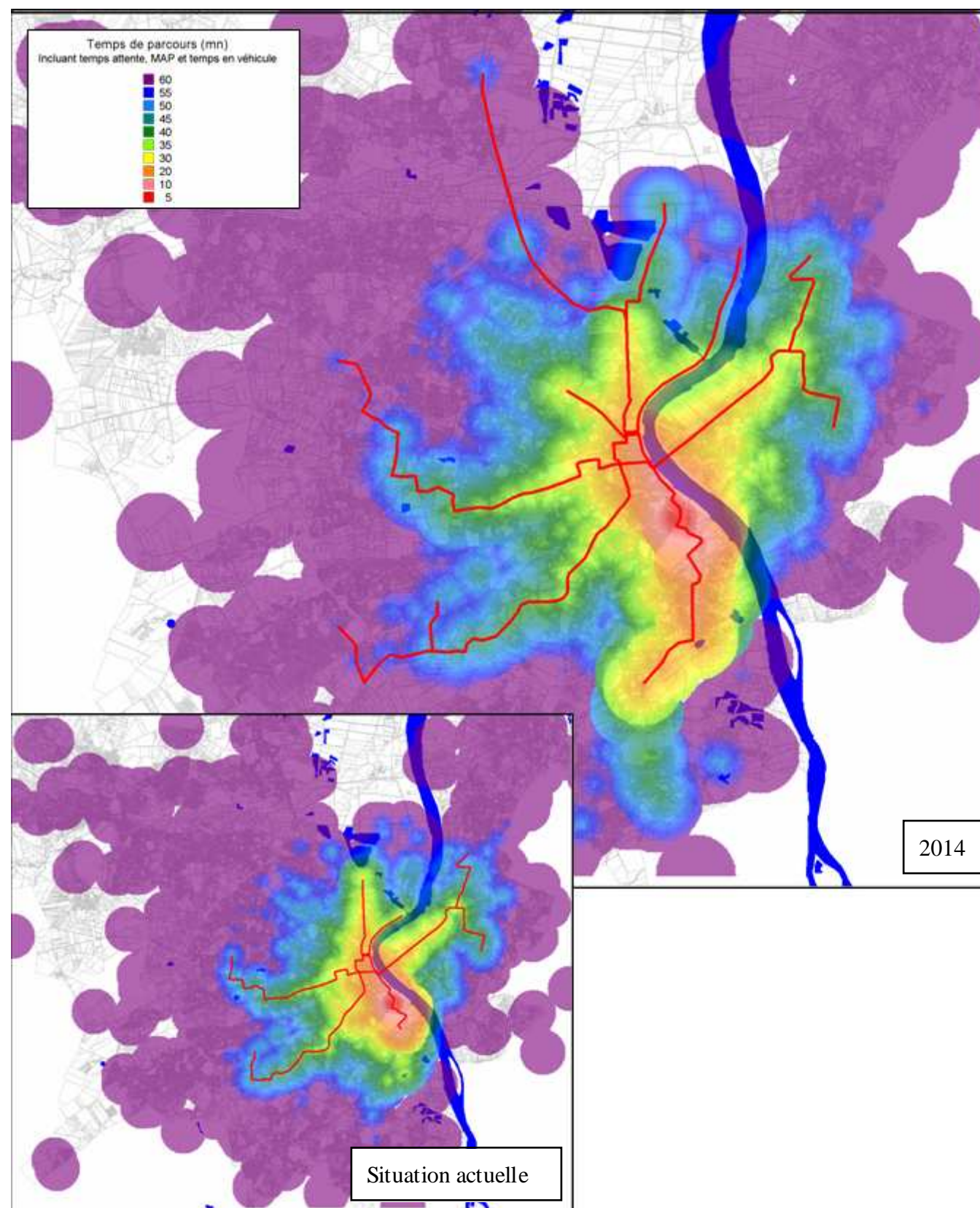
4.5.3.5 Lignes C, D et tram du Médoc en 2014



4.5.3.6 Lignes C, D et tram du Médoc en 2020



4.5.4 Gains de temps



Figures 21 et 22 : Isochrones depuis la gare Saint-Jean, en 2014 et 2020

Les temps de parcours présentés ci-dessus sont calculés sur les temps généralisés à partir de la gare Saint-Jean, ils prennent en compte les temps de marche à pied, d'attente et de parcours dans le véhicule.

Depuis la gare Saint-Jean, les gains de temps vers Bègles sont relativement importants, suite à la mise en service de l'extension de la ligne C au sud. En revanche, entre 2014 et 2020, les extensions de la ligne D vers Eysines et Saint-Médard ne provoquent pas de gains spectaculaires, en raison d'une offre bus déjà abondante en 2014.